



# PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

**NOMBRE: EZCARAY SUR**

**CÓDIGO EMPLAZAMIENTO: ES260181**

|                                            |                                                                |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| PETICIONARIO                               | AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.<br>B87494936                         |
| SITUACIÓN                                  | POLIGONO 7 PARCELA 2879 SANTA BARBARA<br>(EZCARAY)             |
| CP-MUNICIPIO                               | 26280-EZCARAY                                                  |
| PROVINCIA                                  | LA RIOJA                                                       |
| EL INGENIERO TÉCNICO<br>AUTOR DEL PROYECTO | Juan Luis Ortiz de Viguera<br>Nº Colegiado 2689 C.O.P.I.T.I.CO |
| FECHA                                      | 17 de octubre de 2023                                          |





# Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Córdoba

## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

## ÍNDICE

|          |                                                                                    |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>MEMORIA.....</b>                                                                | <b>3</b>  |
| 1.1      | PETICIONARIO .....                                                                 | 4         |
| 1.2      | OBJETO DEL PROYECTO .....                                                          | 5         |
| 1.3      | SITUACIÓN.....                                                                     | 6         |
| 1.4      | NORMATIVA DE APLICACIÓN.....                                                       | 6         |
| 1.5      | CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA .....                                                    | 15        |
| 1.6      | CONSULTA CATASTRAL .....                                                           | 16        |
| 1.7      | CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....                                                 | 17        |
| 1.8      | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....                                                  | 17        |
| 1.9      | DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN.....                                                 | 17        |
| 1.10     | OBRA CIVIL .....                                                                   | 19        |
| 1.11     | INSTALACIONES .....                                                                | 27        |
| 1.12     | CONCLUSIONES .....                                                                 | 31        |
| <b>2</b> | <b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>                                    | <b>32</b> |
| 2.1      | OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....                               | 33        |
| 2.2      | MEMORIA INFORMATIVA .....                                                          | 33        |
| 2.3      | MEMORIA DESCRIPTIVA.....                                                           | 36        |
| 2.4      | OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.....                                                     | 71        |
| 2.5      | COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....                                 | 72        |
| 2.6      | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....                                       | 73        |
| 2.7      | OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....                                | 74        |
| 2.8      | OBLIGACIONES DE TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....                                       | 75        |
| 2.9      | LIBRO DE INCIDENCIAS .....                                                         | 76        |
| 2.10     | PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....                                                 | 77        |
| 2.11     | DERECHOS DE LOS TRABAJADORES .....                                                 | 77        |
| 2.12     | VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS.....                                    | 78        |
| 2.13     | PLAN DE EMERGENCIA.....                                                            | 80        |
| 2.14     | DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN<br>APLICARSE EN LA OBRA ..... | 82        |
| 2.15     | NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA .....                            | 82        |
| 2.16     | CONCLUSIÓN .....                                                                   | 85        |
| 2.17     | ANEXO: PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.....                                       | 86        |
| <b>3</b> | <b>ANEXOS.....</b>                                                                 | <b>89</b> |
| 3.1      | ANEXO: INFORME AMBIENTAL .....                                                     | 90        |
| 3.2      | ANEXO: IMPACTO VISUAL .....                                                        | 101       |
| 3.3      | ANEXO: MEMORIA URBANÍSTICA .....                                                   | 103       |



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

|          |                                                                                   |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.4      | ANEXO: CÁLCULOS ESTRUCTURALES, ESTABILIDAD Y SOLIDEZ ESTRUCTURAL DEL SISTEMA..... | 114        |
| 3.5      | ANEXO: CONDICIONES TÉCNICAS DE ESTRUCTURA SOPORTE DE ANTENAS .....                | 115        |
| 3.6      | ANEXO: INFORME DE CÁLCULO DE LA LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL .....              | 116        |
| 3.7      | ANEXO: INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO .....                  | 119        |
| <b>4</b> | <b>PLANOS .....</b>                                                               | <b>121</b> |
| <b>5</b> | <b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>                                                | <b>122</b> |
| 5.1      | OBJETO DEL PLIEGO. ....                                                           | 123        |
| 5.2      | DOCUMENTOS. ....                                                                  | 123        |
| 5.3      | CONDICIONES FACULTATIVAS.....                                                     | 123        |
| 5.4      | CONDICIONES LEGALES .....                                                         | 130        |
| 5.5      | CONDICIONES ADMINISTRATIVAS .....                                                 | 131        |
| 5.6      | CONDICIONES ECONÓMICAS. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS.....               | 132        |
| 5.7      | REGLAMENTACIONES Y NORMAS DE SEGURIDAD.....                                       | 134        |
| 5.8      | LICENCIAS Y PERMISOS.....                                                         | 136        |
| 5.9      | TRABAJOS PREVIOS. REPLANTEO .....                                                 | 136        |
| 5.10     | CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES .....                                     | 137        |
| 5.11     | CONSTRUCCIONES EN ACERO .....                                                     | 137        |
| 5.12     | CONTROL DE CALIDAD .....                                                          | 144        |
| 5.13     | ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD .....                                               | 144        |
| 5.14     | DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....                             | 148        |
| 5.15     | PUESTA A TIERRA .....                                                             | 158        |
| <b>6</b> | <b>USO Y CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.....</b>        | <b>162</b> |
| 6.1      | MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES .....                   | 163        |
| 6.2      | INSPECCIONES REGLAMENTARIAS.....                                                  | 163        |
| 6.3      | REPOSICIÓN A ESTADO ORIGINAL POR CESE DEL SERVICIO DE LA ESTACIÓN.....            | 164        |
| <b>7</b> | <b>PRESUPUESTO .....</b>                                                          | <b>165</b> |





## **1 MEMORIA**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

### **1.1 PETICIONARIO**

Por encargo de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. se redacta este proyecto técnico de IMPLANTACIÓN de una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES ubicada en el término municipal de EZCARAY. AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., previa licitación conjunta con otras empresas, ha adjudicado a CIRCET CABLEVEN S.L. con CIF: B72032865 y domicilio fiscal CALLE MAGNESIO (POL INDUSTRIAL CALONGE), 4 - 41007 SEVILLA (SEVILLA) ) y como empresa subcontratada ORVICOM INGENIERÍA S.L., con CIF: Avd. de la Torrecilla S/N, Edificio La Torre II, Oficina 109, CP 14013, Córdoba (Córdoba) y domicilio fiscal B56036684 para la realización de los trabajos de ingeniería de una parte de la totalidad de las infraestructuras de telecomunicaciones, siendo una de ellas la ubicada en el área de jurisdicción del Excelentísimo Ayuntamiento de EZCARAY.

El Ingeniero autor del proyecto por parte de ORVICOM INGENIERÍA S.L. es D. Juan Luis Ortiz de Viguera con DNI: 30943003E y número de colegiado 2689 C.O.P.I.T.I.CO.

El fin del presente proyecto es la IMPLANTACIÓN de una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES de la empresa AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. destinada para Telefónica Móviles España S.A.U. y en un futuro para otros posibles operadores que optimizará la prestación de servicios de telecomunicaciones en el término municipal de EZCARAY, provincia de LA RIOJA. En este proyecto se desarrollan además las condiciones en el suministro de material y mano de obra necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **1.1.1 TITULAR**

El titular de la instalación objeto del presente proyecto es AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

Denominación Legal: AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

CIF: B87494936

Domicilio social: CALLE QUINTANADUEÑAS 6, EDIF ARQBOREA PLANTA 1, 28050 DE MADRID

#### **1.1.2 REPRESENTACIÓN LEGAL**

D. José María Torronteras Pascua, con D.N.I. nº 52.478.214 B, en su condición de apoderado, facultado para este acto según escritura pública otorgada ante el Notario de Barcelona, D. Salvador Farrés Ripoll, el día 1 de junio de 2021, con el número 7362 de su protocolo e inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al tomo 34354, Folio 138, hoja M-617966



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **1.1.3 EFECTOS DE NOTIFICACIONES Y CONTACTO**

Titular: AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

Domicilio: CALLE QUINTANADUEÑAS 6, EDIF ARQBOREA PLANTA 1, 28050 DE MADRID.

Correo electrónico: legal.ate@americantower.com

### **1.2 OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto es la definición técnica de las gestiones, trabajos previos y de las obras de preparación del emplazamiento, estructuras y acabados necesarios para la IMPLANTACIÓN de una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES propiedad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.. Estas definiciones abarcan las condiciones de suministro de material y mano de obra necesarios para el montaje y su correcto funcionamiento. La finalidad es realizar su arrendamiento a operadores que dan servicios de telecomunicaciones siendo las telecomunicaciones consideradas una actividad y un servicio de interés general por la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones.

El presente proyecto tiene por objeto indicar las condiciones para la IMPLANTACIÓN de una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, haciendo referencia a las medidas correctoras a emplear, a tenor de la evaluación de aquellos aspectos recogidos en Ley 6/2017, de 8 de mayo, de Protección del Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de La Rioja y disposiciones concordantes al mismo, así como Ley 5/2006, de 2 de mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja, normativa municipal y ordenanzas de aplicación en aras de la obtención de la LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS.

La obra cumplirá en todo momento con la Normativa vigente que le sea de aplicación y de manera especial con las estipulaciones en materia de seguridad y salud laboral.

Se procurará el mayor cumplimiento de la Normativa UNE, así como la adaptación de los procedimientos de garantía de calidad basados en las NORMAS ISO 9000.

El presente proyecto no contempla el objetivo de legalizar la actividad del operador de telefonía propietario de los equipos y antenas. Los elementos propios de la instalación perteneciente al operador que se hace mención a lo largo del presente documento son incluidos con intención didáctica y ejemplarizante de la utilidad a la que se destinará la infraestructura del presente proyecto. Dichos elementos serán susceptibles de cambio y su legalización se contemplará, si procede, en un proyecto de actividad específico que cada operadora que se ubique en la



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

infraestructura propiedad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. deberá presentar ante las entidades públicas pertinentes.

### 1.3 SITUACIÓN

La INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES se ubicará en POLIGONO 7 PARCELA 2879 SANTA BARBARA (EZCARAY) en el término municipal de EZCARAY, en la provincia de LA RIOJA. En los planos adjuntos se puede observar con más detalle la situación del emplazamiento.

| Coordenadas geográficas ETRS89 |               |
|--------------------------------|---------------|
| Latitud:                       | Longitud:     |
| 42°19'19.00"N                  | 03° 0'59.70"O |



### 1.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En las obras de IMPLANTACIÓN de INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES y elementos anexos a la IMPLANTACIÓN objeto del presente proyecto, se exigirá en todo



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

momento el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las normas que a continuación se especifican:

### **1.4.1 NORMATIVA DE CARACTER GENERAL**

- **Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones** publicada en BOE nº 155 de 29 de junio de 2022
- **Código Técnico de la Edificación**, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda, (B.O.E.: 28-MAR-06).
  - Modificación del Texto, por el R.D. 1371/2007 de 19-OCT del Ministerio de la Vivienda. (BOE del 23/10/07).
  - Corrección de Errores (BOE del 25/01/08)
  - Modificación del Texto, por el R.D. 1675/2008 de 17-OCT del Ministerio de la Vivienda. (BOE nº252 del 18/10/08).
- **Ley de Ordenación de la Edificación** (Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado, B.O.E.: 6-NOV-99).
  - Modificación del Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30-DIC, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de Jefatura del Estado, (B.O.E.: 31-DIC-02)

### **1.4.2 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.**

- **Norma MV 101-1962 de “Acciones en la Edificación”** – Decreto 195/1963, de 17-Ene, del Ministerio de la Vivienda. (BOE.: 09-Feb-63)
- **Norma Básica de la Edificación sobre Acciones en la Edificación**, NBE-AE-88 – Real Decreto 1370/1988, de 11-Nov, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE.: 17-Nov-88)
- **Código Técnico de la Edificación**. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación (DB-SE-AE), y sus correcciones.
- **Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación**, NCSR-02– Real Decreto 997/2002, de 27-Sep, del Ministerio de Fomento. (BOE.: 11-Oct-02)



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

#### **1.4.3 ESTRUCTURAS DE ACERO**

- **Código Técnico de la Edificación.** (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación (DB-SE-AE), y sus correcciones.
- R.D. 846/2006 de 7 de Julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de Normalización y Homologación de Productos Industriales.
- **Piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.** Real Decreto 2351/1985, de 18 de diciembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 03.01.86
- **Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente.** Real Decreto 2605/1985, de 20 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 14.01.86, BOE. 13.02.86\*

#### **1.4.4 HORMIGÓN**

- **Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08"**, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio, del Ministerio de la Presidencia, (BOE N°202: 22 de Agosto)
  - Corrección de errores R.D. 1247/2008, de 18-JULIO, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), Ministerio de Presidencia, (BOE n°309: 24-DIC-08).
- **Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón**, Orden de 18-ABRIL-05, del Ministerio de Fomento, (BOE: 4-MAY-05)

#### **1.4.5 CEMENTO.**

- **Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"**, R.D. 956/2008, de 6-JUNIO, del Ministerio de la Presidencia, (B.O.E N° 148: 19-JUN-08).
- **Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros**, R.D. 1313/1988, de 8-OCT. del Ministerio de Industria y Energía (BOE 24-Nov-88).
  - Modificación de las normas UNE del Anexo al Real Decreto 1313/1988. Orden PRE/3796/2006, de 11 de diciembre, del Ministerio de Presidencia (B.O.E. N°298: 14-DIC-2006); y su corrección de errores en el B.O.E. N° 32 del 06-FEB-2007.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

#### **1.4.6 FÁBRICA DE LADRILLO**

- **Código Técnico de la Edificación.** (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento Básico de Seguridad Estructural, Fábrica (DB-SE-F), y sus correcciones.

#### **1.4.7 FORJADOS**

- **Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08"**, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio, del Ministerio de la Presidencia, (BOE N°202: 22 de Agosto)
- **Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas**, R.D. 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno (BOE: 8-AGO-80)
  - Modificación de fichas técnicas del Real Decreto 1630/1980 sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas. Orden de 29-NOV-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE: 16-DIC-89).
  - Resolución de 30-ENE-97, del Ministerio de Fomento: Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados (BOE: 6-MAR-97).
  - Resolución de 6-NOV, del Ministerio de Fomento (B.O.E.: 2-DIC-02)

#### **1.4.8 CUBIERTAS**

- **Norma MV 101-1962 de "Acciones en la Edificación"** – Decreto 195/1963, de 17-Ene, del Ministerio de la Vivienda. (BOE.: 09-Feb-63)
- **Norma Básica de la Edificación sobre Acciones en la Edificación**, NBE-AE-88 – Real Decreto 1370/1988, de 11-Nov, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE.: 17-Nov-88)
- **Código Técnico de la Edificación.** (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE), y sus correcciones.

#### **1.4.9 ELECTRICIDAD**

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias**, Real Decreto 842/2002, de 2-Ago, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, (B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-Sep-02)
  - Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, (B.O.E.: 5-ABR-04).



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico, Resolución de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial, (B.O.E.: 19-FEB-88)
- **Regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica**, Real Decreto 1955/2000, de 1-DIC, del Ministerio de Economía (B.O.E. Nº 310 de 27-DIC-00).
  - Corrección de Errores- BOE Nº 62- 13-MAR-03
- **Modificación del Procedimiento de Resolución de Restricciones Técnicas y Otras Normas Reglamentarias del Mercado Eléctrico**, Real Decreto 2351/2004, de 23-DIC, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE Nº309 del 24-DIC-04).
- Normas **UNE** que sean de aplicación
- Recomendaciones **CEI**.
- Recomendaciones **UNESA**.
- Normas Técnicas de la Edificación **NTE**.

### **1.4.10 ALUMBRADO**

- **Código Técnico de la Edificación**. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento Básico de Ahorro de Energía, Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación (DB-HE 3), y sus correcciones.
- **Reducción de consumo en alumbrado**, Real Decreto 1.946/1.979 de 6 de julio.

### **1.4.11 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- **Código Técnico de la Edificación**. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio (DB-SI), y sus correcciones.
- **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios** (RD 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E.: 14-DIC-93)
  - Corrección de errores: B.O.E. nº109: 7-MAY-94.
  - Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo (Orden de 16-ABR-98, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E.: 28-ABR-98)





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- **Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.** Decreto 16/2009, de 3 de FEB, de la Consejería de Empleo, Industria y Comercio (B.O.C. nº034 de 19-FEB-09).
- **Reglamento de Instalaciones Contra Incendios en Establecimientos Industriales.** Real Decreto 2267/2004, 3 de DIC, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (B.O.E nº 303 del 17-12-04).
  - Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (BOE nº55 del 06-MARZ-2005).
- **Norma Básica de Autoprotección de los Centros, Establecimientos y Dependencias dedicados a Actividades que puedan dar origen a situaciones de Emergencia,** R.D. 393/2007 de 23-MARZO del Ministerio del Interior. (BOE nº72 del 24/03/07).
- **Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego** (Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
- Norma UNE 23.007. 1990 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios.
- Normas Cepsven.

#### **1.4.12 SEGURIDAD Y SALUD**

- **Código Técnico de la Edificación.** (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento básico de seguridad de utilización (DB-SU), y en el Documento básico de salubridad (DB-S), y sus correcciones.
- **Ley de Prevención de Riesgos Laborales** (Ley 31/1995, de 8-NOV, de la Jefatura del Estado, B.O.E.: 10-NOV-95)
  - Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (RD 171/2004, de 30-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 31-ENE-04).
- **Reglamento de los Servicios de Prevención** (RD 39/1997, de 17-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 31-ENE-97)



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 780/1998, de 30-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 1-MAY-98)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 604/2006, de 19-MAY, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 29-MAY-06).
- **Señalización de seguridad en el trabajo** (RD 485/1997, de 14-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 23-ABR-97).
- **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo** (RD 486/1997, de 14-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 23-ABR-97)
  - Modificado por el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Manipulación de cargas** (RD 487/1997, de 14-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 23-ABR-97).
- **Utilización de equipos de protección individual** (RD 773/1997, de 30-MAY, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 12-JUN-97).
- **Utilización de equipos de trabajo** (RD 1215/1997, de 18-JUL, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, B.O.E.: 7-AGO-97)
  - Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia, (B.O.E.: 13-NOV-04), en materia de trabajos temporales en altura.
- **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción** (RD 1627/1997, de 24-OCT, del Ministerio de la Presidencia, B.O.E.: 25-OCT-97)
  - Modificado por el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo,
  - Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de MAY, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, (B.O.E.: 29-MAY-06).
  - Resolución del 8-ABR de 1999, sobre delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa al ART. 18.
  - Orden de 20 de Septiembre de 1986, sobre el Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- **Reforma del Marco Normativo de la Prevención de riesgos Laborales** (Ley 54/2003 de 12-DIC).
- **Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.** Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo.
- **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.** Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio.
- **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización,** Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril.
- **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo,** Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril.
- **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo,** Real Decreto 665/97.
  - Modificado por el RD 349/2003 de 21-ABRIL, por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agente mutágenos.
- **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo,** Real Decreto 664/1997 de 12 de Mayo.
- **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo,** Real Decreto 681/2003 de 12 de Junio.
- **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido,** Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo.
  - Correcciones de erratas, publicada en el BOE nº 62 de 14 de Marzo de 2006.
  - Correcciones de erratas, publicada en el BOE nº 74 de 24 de Marzo de 2006.

#### **1.4.13 MEDIOAMBIENTE**

- **Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas,** RD 2414/1961, de 30-NOV, (BOE: 7-DIC-61)
  - Corrección errores: 7-MAR-62



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Derogados el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, Orden de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación, (BOE: 2-ABR-63).
- **Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.** R.D. 105/2008, de 1-FEB del Ministerio de la Presidencia (BOE nº38 del 13-02/08).

#### **1.4.14 AISLAMIENTO ACÚSTICO**

- **Código Técnico de la Edificación.** (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en el Documento Básico de Protección frente al Ruido (DB-HR), y sus correcciones.
  - **Aprobación del Documento Básico “BD-HR de Protección contra el Ruido” y Modificación del RD 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.** RD. 1371/2007 del 19 de Octubre del Ministerio de Vivienda (BOE nº254 del 23-OCT-07).
  - **Corrección de Errores.** Ministerio de Vivienda (BOE nº 304 del 20-DIC-07).

#### **1.4.15 AISLAMIENTO TÉRMICO**

- **Código Técnico de la Edificación.** (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06) En su parte 1 y en los Documentos Básicos de Seguridad Estructural (DB-SE), Seguridad ante Incendios (DB-SI), Seguridad de Utilización (DB-SU), Salubridad (DB-HS) y Ahorro de Energía (DB-HE), y sus correcciones.
- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).** Real Decreto 1027/2007 DEL Ministerio de la Presidencia (BOE Nº207 del 29-AGO-2007).
  - Corrección de Errores (BOE nº51 del 28-02-08)

#### **1.4.16 INDUSTRIA**

- **Ley 21/1992, de 16 de julio.** de Industria, Publicado en BOE de 23 de Julio de 1992, incluida revisión vigente desde 08 de Diciembre de 2018.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

### **1.4.17 NORMATIVA AUTONÓMICA Y MUNICIPAL**

- Normas Subsidiarias de Ezcaray con fecha de aprobación definitiva en 1994
- ORDENANZA TELECOMUNICACIONES: No se dispone de ordenanza vigente

### **1.4.18 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS APROBADAS POR EL CLIENTE**

Se exigirá el cumplimiento de cualquiera otra disposición de obligado cumplimiento dictada o que se pueda dictar por los Organismos competentes en relación con los materiales y procedimientos a emplear en los trabajos de IMPLANTACIÓN de la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES objeto de este proyecto y todas las disposiciones que afecten a la construcción de edificios.

De igual modo, aunque no hayan sido mencionadas, el Contratista queda además obligado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Ordenanzas y demás Disposiciones promulgadas o que se puedan promulgar por la Administración Central, Autónoma o Local, Compañía de electricidad, u otras, que sean de aplicación a los trabajos a realizar

## **1.5 CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA**

La INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, objeto del presente Proyecto, se ubicará dentro de Suelo No Urbanizable y, según Plan Especial de Alto Oja, en Zona de Protección Forestal según la información del Normas Subsidiarias de Ezcaray con fecha de aprobación definitiva en 1994 tal y como se observa a continuación:





## PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

Las infraestructuras de telefonía móvil no se consideran emplazamientos de tipo “inmueble”, ya que son emplazamientos de tipo transitorio en los que todos sus equipos y elementos son desmontables, de modo que no implican transformación ni varían los parámetros urbanísticos en cuanto a volúmenes edificables, siendo considerada una instalación de interés público con los efectos positivos que conlleva para la zona

### 1.6 CONSULTA CATASTRAL

**Referencia Catastral de parcela:** 26061A007028790000YW

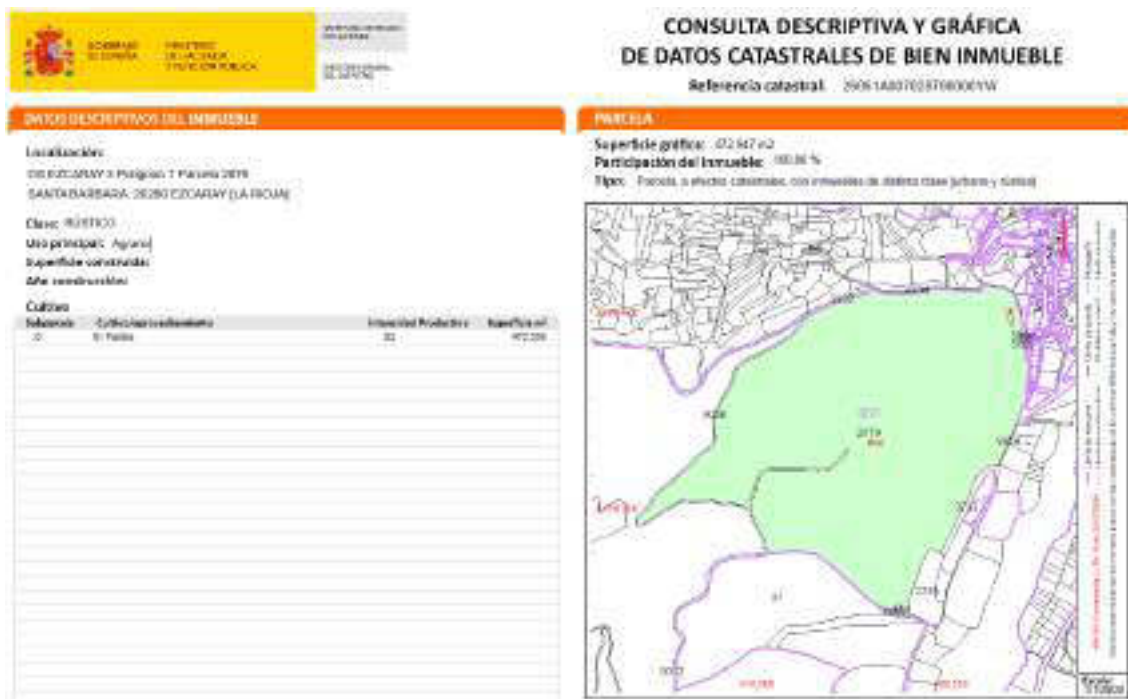
**Localización (según Catastro):**

DS EZCARAY 8 Polígono 7 Parcela 2879

SANTA BARBARA. 26280 EZCARAY [LA RIOJA]

**Clase:** RÚSTICO

**Uso principal:** Agrario



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

### **1.7 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

La actividad que se va a desarrollar es: “establecimiento y explotación de infraestructuras y/o redes de comunicaciones, así como la prestación, gestión, comercialización y distribución de todo tipo de servicios en base o a través de las mismas (CNAE 6190.- Otras actividades de telecomunicaciones).”

La Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, establece que las licencias o autorizaciones previas para estas infraestructuras, en términos generales, se sustituirán por declaraciones responsables, promoviendo las administraciones públicas y locales el despliegue e implementación de estas infraestructuras consideradas de interés general conforme a la normativa sectorial.

### **1.8 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

“AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.. como promotora de la instalación es la propietaria de infraestructuras pasivas de telecomunicaciones, actuando como operador gestor de las mismas y habilitado expresamente por su inscripción en el Registro de Operadores de Telecomunicaciones (CNMC) en su calidad de explotador de redes públicas de comunicaciones electrónica dedicará la infraestructura a la cesión a operadores para la prestación de servicios a terceros a través de dichas infraestructuras, de modo que se permita en aquellas infraestructuras la instalación de equipos destinados a la emisión y/o a la recepción de señales a través de redes de telecomunicaciones.

Por tanto, la actividad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. es la propiedad y tenencia de las infraestructuras pasivas donde se alojarán las antenas y equipos de otros operadores que presten servicios de telefonía móvil. El objeto principal de la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES que nos ocupa es dotar de cobertura de telefonía móvil e Internet la zona donde se ubican las instalaciones. Cabe destacar el servicio público que se presta que debido a la naturaleza de la actividad que se desarrolla y son de considerar las mejoras en las comunicaciones en la zona, que beneficiará los consumidores finales de los servicios de telecomunicaciones

### **1.9 DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN**

La solución adoptada refleja el procedimiento de ejecución y la adaptación a la normativa vigente adecuando los procedimientos constructivos a los sistemas de construcción habituales.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Antes de la instalación de la torre de American Tower, se llevarán a cabo varias acciones preparatorias. En primer lugar, se realizará la adecuación del camino de acceso al sitio, ensanchándolo a 3,50 metros de ancho y 10,85 metros de longitud. Además, será necesario desbrozar y nivelar el terreno donde se ubicará la torre, lo que implicará un movimiento de tierras aproximado de 58 metros cuadrados y 20 metros cúbicos. Dadas las dificultades en el acceso, se requerirá una visita previa del gruista para evaluar la viabilidad del acceso. Finalmente, se acondicionará una parcela de 8,00x5,00 metros con un cerramiento perimetral de panel rígido modular, un murete para la hornacina y el equipo de distribución eléctrica (CGBT), además de una puerta de acceso de doble hoja con candado SICURLOCK.

Después de la adecuación del terreno, American Tower procederá a la instalación de una nueva torre de celosía homologada ATE de 15,00 metros de altura, con especificaciones de tipo M5. Esta torre estará equipada con plataformas de trabajo a alturas de 13,00 metros y 8,00 metros, así como un anillo perimetral en la parte superior de la torre con tres sopones de Ø60 x 5 mm y 4,00 metros de longitud cada uno, de acuerdo con los planos. La cimentación de la torre se diseñará conforme a un estudio específico realizado por el torrero. La torre y el vallado del cerramiento serán pintados de color VERDE RAL 6009 para cumplir con las especificaciones requeridas.

En adición a la instalación de la torre de celosía, American Tower llevará a cabo la construcción de dos nuevas losas de hormigón de 1,50x2,50 metros para albergar cuatro huellas destinadas a equipos multi-operador. Esta losa proporcionará una base sólida y adecuada para la instalación de estos equipos, asegurando la estabilidad y eficiencia de las operaciones de telecomunicaciones en el sitio.

Para suministrar energía al emplazamiento, American Tower llevará a cabo una serie de acciones. Primero, se realizará la instalación de una nueva acometida eléctrica de 3,00 metros desde el punto de entronque hasta una nueva hornacina ubicada bajo un tubo PE corrugado de Ø90mm. A continuación, se instalará una nueva hornacina según los planos de ubicación para alojar el CPM (Centro de Protección y Medida). Se realizará una derivación individual de 38,00 metros desde el CPM hasta el CGBT (Cuadro General de Baja Tensión) bajo un tubo corrugado de Ø90mm de diámetro. El CGBT será trifásico y homologado por ATE IG con capacidad de 4x80A y estará asegurado con un candado. ATE cederá un disyuntor trifásico de 4x63A a TME. Además, se instalarán canalizaciones soterradas de 2x Ø90mm de PE corrugado con guía y tapón ciego desde el CGBT hasta las huellas de la losa para la distribución de la red de fuerza. Por último, se colocarán tramos de rejiband de 400mm con tapa sobre separadores cada 1 metro entre la zona de equipos y la torre para la distribución de



---

**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

cables eléctricos. Estas acciones asegurarán la provisión de energía confiable al emplazamiento.

Para habilitar la conectividad de fibra óptica en el emplazamiento, American Tower llevará a cabo varias acciones. En primer lugar, se instalará una derivación individual de fibra óptica con una longitud de 55,00 metros, desde una arqueta exterior hasta una arqueta interior, utilizando un tubo corrugado de 90mm de diámetro. Se añadirá una nueva arqueta en el interior del recinto para alojar las conexiones de fibra óptica. Además, se instalarán canalizaciones soterradas de 2x Ø90mm de PE corrugado con guía y tapón ciego desde la arqueta de fibra óptica hasta las huellas de la losa para distribuir la fibra óptica. Todas las canalizaciones para la acometida, la derivación individual y la acometida de fibra óptica se enterrarán siguiendo una zanja de 80 cm de profundidad, según los planos específicos.

American Tower implementará una red de protección de tierras en el emplazamiento, que constará de 4 arquetas de registro y 1 arqueta general de interconexión, ubicadas de acuerdo a los planos especificados. Cada una de estas arquetas estará equipada con una pica de tierra, la cual estará conectada a la red de tierras mediante soldadura aluminotérmica, asegurando una eficiente dispersión de corriente y la protección adecuada en caso de eventos eléctricos. La distribución de estas arquetas y las canalizaciones se llevará a cabo de acuerdo con los detalles proporcionados en los planos, garantizando una red de tierras sólida y confiable en el emplazamiento.

Además se instalarán los elementos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto por la empresa propietaria de las instalaciones sobre evaluación y medidas para evitar riesgo de accidentes en infraestructuras de telecomunicaciones. También se instalará señalización PRL según planos (RA-20).

### **1.10 OBRA CIVIL**

En los siguientes apartados se describen las actuaciones que son necesarias para la IMPLANTACIÓN de INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES y se determinan las condiciones que cumplen en la ejecución de las distintas fases que constituyen la parte de obra civil y de estructuras del proyecto, fijando las calidades mínimas exigibles a los materiales que se emplean y especificando los procesos constructivos adecuados.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

**1.10.1 OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO Y ACCESO DEL  
EMPLAZAMIENTO**

Para poder instalar de una forma correcta los elementos que constituyen esta obra, será necesario seguir una serie de actuaciones de carácter civil.

En todo momento se tiene que seguir el cumplimiento de la Normativa vigente.

De forma breve, se realiza una descripción genérica las actuaciones más importantes a llevar a cabo:

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente, las actuaciones a realizar en las distintas zonas del emplazamiento serán los siguientes:

- TRABAJO DE PREPARACIÓN:
  - Solicitud de los permisos de ocupación temporal del paso y/o de los desvíos de instalaciones afectadas si aplicara en su caso.
  - Iluminación de la zona de obra y colocación del equipamiento eléctrico y de abastecimiento de agua provisional, durante la duración de la obra.
- ACCESO:
  - ACCESO MEDIANTE SICURLOCK ATE.
- ACTUACIONES MAS IMPORTANTES A LLEVAR A CABO:
- CERRAMIENTO PERIMETRAL:

Se realizará un vallado perimetral formado por un cerramiento metálico que consiste en una malla de alambre galvanizado de 5 mm de diámetro, con una rejilla de 50x200mm y una altura de 2 metros. Se utilizarán postes tubulares en las esquinas e intermedios, ubicados cada 2.5 metros, con dimensiones de 60x40x15mm. En la zona de la puerta se utilizarán postes cuadrados de 100x100x2mm.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

La malla del vallado perimetral se apoyará sobre bloques de hormigón con una altura de 800 mm y un espesor de 200 mm. De la altura total, se enterrarán 300 mm, dejando los restantes 500 mm sobre la superficie del terreno.

Para el acceso a la EB se instalará una puerta de cancela formada por dos hojas de 1,25mx2.4m (ancho y alto total) cada una, con bastidor 40x40 mm y 2 mm de espesor, traviesas de 40x30 mm situadas cada 80cm. Soportes de puerta mediante tubos cuadrado de 100x100x3 mm anclados al suelo. El tubo que forma parte de la puerta con al menos 3 bisagras por hoja, tapa, candado de intemperie de seguridad, cerrojo provisto para abertura por dos operadoras y tornapunta, incluido zanjas, hormigonado de soportes, etc. Todos los elementos galvanizados en caliente y totalmente acabados.

- **LOSA DE HORMIGÓN PARA EQUIPOS:**

Se instalará dos losas de hormigón de dimensiones 1,50 x 2.50, para albergar cuatro huellas destinadas a equipos multi-operador. Para la formación de la losa se ha utilizado bordillo de hormigón prefabricado de 20 cm de altura como perímetro del pavimento de hormigón, sentado y recibido como con mortero de cemento, sobre zanja de hormigón completamente nivelado y alineado que sirve también como encofrado perdido de la bancada. La losa de hormigón en su parte inferior con un encachado de bolos de 20 a 40 mm perfectamente extendido, compactado y rastrillado, con una profundidad media de 20 cm. Una vez dispuesto el encachado, montaje dos tubos de PVC de Ø90, para dotar a la estación de acometida eléctrica y red de tierras y el otro para la transmisión. El hormigón en masa o armado y cuenta con una resistencia característica  $f_{ck}=25$  N/mm<sup>2</sup>, con cemento, agua, áridos y otros componentes según EHE. Asimismo, y para evitar las retracciones del hormigón instalación de un mallazo electrosoldado de 300x300x Ø12mm. Este mallazo conectado con un cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y conectado a regleta de TT situada en la arqueta general TT. La losa de hormigón es de unos 20 cm de canto.

- **CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (CGBT):**

Se instalará un CGBT que se alimentará de la red eléctrica exterior proporcionada por la compañía suministradora correspondiente al emplazamiento a una tensión



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

nominal 400 V y 50 Hz. En él se instalan los diferentes mecanismos de mando y protección que dan servicio al sistema de alimentación en continua, alumbrado y enchufes y balizamiento nocturno.

- **PUESTA A TIERRA:**

Se instalará una puesta a tierra cumpliendo con el RBT y la normativa de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. estando compuesta por las siguientes partes:

- Línea principal de tierra: Una única línea que une, mediante conductor desnudo de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, el punto de puesta a tierra con la barra colectora equipotencial de la EB.
- Conductores de protección: Unen eléctricamente las masas de los equipos y elementos metálicos con la barra colectora equipotencial de la estación, con el fin de asegurar la protección de equipos y personas.

- **REPARTIDOR:**

Se instalará un repartidor para el conexionado de los enlaces y alarmas.

- **TORRE DE CELOCÍA DE 15.00m:**

Se instalará torre de celosía de 15.00m de altura para el soporte de los sistemas radiantes de fabricante certificado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. y según las especificaciones de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS:**

Se montará el módulo de seccionamiento y medida, según REBT y normas de la compañía suministradora. La línea eléctrica de unión entre contadores y el CGBT, denominada Derivación Individual, contendrá cables unipolares de cobre no propagadores del incendio, con opacidad y emisión de humos reducida y tensión asignada 0,6/1 kV.

- **RED DE TIERRAS:**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Las tierras de la EB formarán una red equipotencial. Para ello se instalarán cuatro picas y cuatro arquetas. Todas las picas estarán unidas entre sí por un cable desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección enterrado a unos 30 cm de profundidad. Una de las arquetas será la general de TT, que estará dotada de una pletina de cobre donde concurrirán todas las líneas individuales de tierras de los distintos servicios y elementos (torre, mallazos, etc). Esta regleta general, que como se ha indicado anteriormente estará alojada en la arqueta general de TT, será de cobre de espesor 5 mm y dimensiones 250 x 50 mm, contando con 10 taladros de  $\phi$  8 mm para su sujeción y conexión de las líneas comentadas, de forma que puedan separarse la propia red de tierras (picas y cable). Las picas estarán formadas por varilla de acero bañada en cobre de 2 m longitud,  $\phi$ 18 mm mínimo y recubrimiento de, al menos, 300 micras, placa, grafito, u otro elemento de toma de tierra, incluso perrillo de unión a cable y elementos de relleno para toma de tierra. La formación de arqueta podrá ser de obra o prefabricada (hormigón o poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado), con dimensiones de 40 x 40 cm y hasta 0,5 m de profundidad, con cerco y tapa, aptas para soportar una carga mínima de 3.000 Kg. El fondo estará libre para el filtrado de agua y señalización del servicio con simbología normalizada. En cualquier caso la arqueta general será siempre de obra para poder instalar adecuadamente la regleta general de TT para poder mediar adecuadamente la resistencia.

- ENLACE DE FIBRA ÓPTICA:

Tanto acometida como fibra óptica, deben ir en tubos independientes separados 40 cm.

Durante la ejecución se realizará una canalización mediante tubo de PVC de  $\phi$  90 para el enlace de fibra óptica.

### **1.10.2 OBRAS DE CIMENTACIÓN, ANCLAJE Y APOYO**

Las condiciones exigidas a los materiales empleados son las que se indican en el pliego de condiciones del presente proyecto.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Todos los elementos que se vayan a instalar en el exterior que sean susceptibles a la oxidación deberán ser de acero galvanizado en caliente o de acero inoxidable de las mismas características.

El acero no sobrepasara las tensiones admisibles siguientes:

- 1950 kg/cm<sup>2</sup> para el acero A-42b (Limite elástico de 2600 kg/cm<sup>2</sup>)
- 1950 kg/cm<sup>2</sup> para el acero S-275 (Limite elástico de 2800 kg/cm<sup>2</sup>)
- 2600 kg/cm<sup>2</sup> para el acero S-355 (Limite elástico de 3600 kg/cm<sup>2</sup>)
- 2600 kg/cm<sup>2</sup> para el acero ST-52 (Limite elástico de 3600 kg/cm<sup>2</sup>)

Los aceros utilizados son aceros estructurales S-275-JR perfiles de acero conformado de 27,5 Kg/mm<sup>2</sup> de límite elástico y acero estructural S-275 para los perfiles de acero laminado y chapas, con un límite elástico de 27,5 Kg/mm<sup>2</sup>.

Todo el material metálico utilizado galvanizado en caliente antes de su montaje, con un recubrimiento mínimo de 80 micras (equivalente a 600 gr/m<sup>2</sup>)

Los tornillos utilizados en el montaje de características mínimas B400S.

Todos los elementos de acero que hayan de permanecer a la intemperie (perfiles, tornillos, arandelas, cartelas, escaleras, plataformas, herrajes, tubos soporte de antenas, etc.), se galvanizan por inmersión en baño caliente de zinc, previa eliminación de marcas o manchas de pintura, barniz, grasa, etc. y decapado con ácido. El espesor mínimo exigido para la capa de zinc aportado de 80 micras.

Todas las uniones soldadas realizadas en taller, y posteriormente galvanizadas.

En el uso de los electrodos se seguir las instrucciones indicadas por el fabricante. Los cordones se depositados sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón, antes de depositar el siguiente, se elimina todo rastro de escoria. Esta limpieza se realiza también en los cordones finales.

Como norma general, para las soldaduras no especificadas en planos, se limita el espesor de garganta entre 3 mm y 7/10 del espesor mínimo de las piezas a unir. Siempre que sea posible se suelda en posición horizontal.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Se presta especial atención al orden de ejecución de cordones y alternancia de las soldaduras, con el fin de reducir al mínimo las deformaciones y tensiones de origen térmico.

El Director de Obra podrá ordenar el levantamiento de aquellas soldaduras de las que, por su aspecto o condiciones anormales de ejecución, se pueda dudar de su calidad. Para todas las soldaduras correspondientes a uniones de fuerza, se exigirá, como mínimo, la calidad 3 establecida por la Norma UNE 14.011.

#### **1.10.1 BANCADA METALICA**

No procede.

#### **1.10.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Las condiciones exigidas a los materiales empleados son las que se indican en el pliego de condiciones del presente proyecto, debiendo cumplirse en cada momento las condiciones impuestas por la instrucción técnica EHE-08 para los elementos de hormigón armado, así como el CTE en su Documento de Seguridad Estructural para el resto de las estructuras, así como cualquier otra instrucción aplicable.

Las características mecánicas de los aceros empleados en la construcción de cualquier estructura metálica serán las reflejadas en la tabla adjunta:

|                    | S-275                     | S-355                     |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| LIMITE ELÁSTICO    | 275-255 N/mm <sup>2</sup> | 355-335 N/mm <sup>2</sup> |
| CARGA DE ROTURA    | 410 N/mm <sup>2</sup>     | 470 N/mm <sup>2</sup>     |
| MÓDULO ELASTICIDAD | 210.000 N/mm <sup>2</sup> | 210.000 N/mm <sup>2</sup> |
| MÓDULO DE RIGIDEZ  | 81.000 N/mm <sup>2</sup>  | 81.000 N/mm <sup>2</sup>  |
| DOBLADO            | No deben aparecer grietas | No deben aparecer grietas |

Todos los elementos de acero que hayan de permanecer a la intemperie (perfiles, tornillos, arandelas, cartelas, escaleras, plataformas, herrajes, tubos soporte de antenas, etc.), se galvanizarán por inmersión en baño caliente de zinc, previa eliminación de marcas o manchas de pintura, barniz, grasa, etc. y decapado con ácido. El espesor mínimo exigido para la capa de zinc aportado será de 80 micras.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Las uniones desmontables se realizarán por medio de tornillos de dimensiones métricas según Norma DIN 7990. La calidad de estos será 8,8 grabada en la cabeza, cumpliendo la Norma DIN 7990, las tuercas se adaptarán a la Norma DIN 7989. Toda la tortillería se suministrará galvanizada en caliente. Las propiedades mecánicas más importantes son las siguientes:

|                                                 |                           |
|-------------------------------------------------|---------------------------|
| Resistencia a la tracción (Kg/mm <sup>2</sup> ) | Min = 50 y Max = 70       |
| Límite de fluencia (Kg/mm <sup>2</sup> )        | Min = 30                  |
| Alargamiento de rotura (%)                      | Min = 22                  |
| Tenacidad al golpe en la cabeza                 | No deben aparecer fisuras |

Todas las uniones soldadas deberán de realizarse en taller, y posteriormente deberán de ser galvanizadas. Estas operaciones serán realizadas, únicamente, por personal cualificado, de acuerdo con lo establecido en el CTE-DB-SE-A Acero

En el uso de los electrodos se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante. Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón, antes de depositar el siguiente, se eliminará todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales.

Como norma general, para las soldaduras no especificadas en planos, se limita el espesor de garganta entre 3 mm y 7/10 del espesor mínimo de las piezas a unir. Siempre que sea posible se soldará en posición horizontal.

Se prestará especial atención al orden de ejecución de cordones y alternancia de las soldaduras, con el fin de reducir al mínimo las deformaciones y tensiones de origen térmico.

Las estructuras serán generalmente de acero galvanizado en caliente. El empleo de otros materiales podrá ser adoptado si previamente se ha presentado proyecto describiendo las características del material y ha sido aprobado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. En todo caso se garantizará las condiciones de durabilidad del acero galvanizado en caliente. La tornillería utilizada será galvanizada en caliente de calidad 8.8 o de similares características de acero inoxidable. Se utilizará arandela plana tuerca y contratuercas.

El Director de Obra podrá ordenar el levantamiento de aquellas soldaduras de las que, por su aspecto o condiciones anormales de ejecución, se pueda dudar de su calidad.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

### **1.10.2.1 ESTRUCTURA SOPORTE ANTENAS**

Las nuevas antenas se instalan en torre de celosía de 15.00m de altura. La forma, dimensiones y posicionamiento de la estructura se muestran en la documentación gráfica.

Toda la tornillería como mínimo de alta resistencia 8.8. Galvanizada en caliente o de acero inoxidable A4 80.

Las nuevas estructuras metálicas, bancadas y tubos, conectadas con un cable de cobre desnudo a la red de tierras de la estación de telefonía móvil.

Se detalla en Anexo el cálculo estructural de torre de celosía de 15.00m de altura

### **1.10.2.2 SEÑALIZACIÓN**

Realización de la siguiente señalización en el emplazamiento:

- Cartel de riesgo de caída a distinto nivel y uso obligatorio de sistema GameSystem junto a la escalera.
- Cartel de riesgo eléctrico en cuadro eléctrico y caja de tierras.
- Colocar cartel de obra y prohibido el paso a personal no autorizado en la puerta de acceso al emplazamiento.

## **1.11 INSTALACIONES**

### **1.11.1 INSTALACIONES AUXILIARES**

#### **1.11.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Toda la instalación eléctrica cumple las especificaciones del REBT y las recomendaciones y normativas particulares de la Empresa Eléctrica suministradora.

#### **ACOMETIDA**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

La acometida eléctrica se ajusta al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión o Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación., a las normas de la Compañía Suministradora en cada zona, y desde el punto más próximo a la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.

### CONTADOR

Se instalará contador siguiendo las normas de la compañía suministradora.

### INSTALACIÓN INTERIOR.

La instalación estará formada por conductor unipolar en Cobre no propagadores de incendio, con opacidad y emisión de humos reducida, aislamiento Cu RZ1 0,6/1 kV, de acuerdo con normativa UNE, de las secciones según el REBT en función de la longitud, para la potencia máxima admisible para el cuadro.

El tendido de dicho cable se realiza de forma continua sin pasar por ninguna regleta de conexión hasta la entrada a la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES donde está ubicado el interruptor general de baja tensión.

### CUADRO ELÉCTRICO.

En las estaciones se instalará el cuadro de distribución eléctrica según las características marcadas en las especificaciones.

Los cuadros generales de baja tensión cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión que le sean aplicables, de acuerdo con el Real Decreto 842/2002. Los equipos y materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos con la última edición UNE o en su defecto norma internacional reconocida. Todos los equipos vendrán marcados con sus características y certificados de homologación correspondiente.

Los cableados de uniones entre equipos se realizarán con conductores ignífugos utilizando como mínimo el tipo de cable H07V-R según UNE 2103/3, de sección adecuada para que la intensidad que circule por los mismos, nunca supere los valores preestablecidos.

### **1.11.1.2 RED DE DISTRIBUCION EN BAJA TENSION**

#### CABLE DE ALIMENTACION ENTRE CONTADORES Y CUADRO ELECTRICO



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Tipo de cable H07Z-K flexible 0.6/1kV; De acuerdo con la normativa UNE, con doble envoltura de aislamiento que cumple las normas UNE 21079/9, 20432.1, 20432.3, 40247, 21147.1, 21172.1. (No propagadores de llama y en el incendio, sin emisión de halógenos, baja toxicidad y corrosión, y sin la emisión de humos opacos).

El cable utiliza una canalización independiente para su recorrido. Los extremos de los cables protegidos con el prensaestopas, siendo estas estancias en instalaciones exteriores con entradas y salidas de humos. El cable de una sección mínima de 6mm<sup>2</sup>

### **BANDEJAS PARA CABLES**

Esta bandeja se utiliza para cables de antenas. La bandeja para cable es del tipo galvanizado, en caliente y de 300, 400 o 500 mm de ancho según las necesidades .

#### **1.11.1.3 PUESTA A TIERRA**

Con la finalidad de derivar hacia tierra las corrientes de defecto peligrosas para la integridad física de personas así como para proteger los equipos instalados en una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, se debe de crear una red de tierras en cada emplazamiento. Toda la red de tierras deberá cumplir con las normativas y especificaciones técnicas vigentes para este tipo de instalaciones. La instalación de puesta tierras estará formada esencialmente por una serie de electrodos y una red de conductores que los conectan a los elementos y equipos de las estaciones que deben ser puestos a tierra.

Se pretende que cualquier elemento de material metálico y cualquier equipo de la instalación se una a la red de tierras, tanto los ubicados en el interior de contenedores, como los situados en el exterior.

Como criterio general se definirá una única Red de tierras.

#### **1.11.1.3.1 GENERALIDADES DE LA ESTACIÓN.**

Se conectarán a tierra todos los elementos instalados

Con la finalidad de derivar hacia tierra las corrientes de defecto peligrosas para la integridad física de personas así como para proteger los equipos instalados en una



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, se crea una red de tierras en cada emplazamiento.

Toda la red de tierras cumple con las normativas y especificaciones técnicas vigentes para este tipo de instalaciones. La instalación de puesta a tierras está formada por una serie de electrodos y una red de conductores que los conectan a los elementos y equipos de las estaciones que deben ser puestos a tierra. Se pretende que cualquier elemento de material metálico y cualquier equipo de la instalación se unan a la red de tierras instalados.

Para una correcta instalación de las redes de tierra, se debe seguir una serie de criterios generales que se detallan:

**Recorrido de cables:** Los cables de tierra deben realizar el menor recorrido posible y el menor número de curvas. En caso de traza alguna esta debe tener un radio suficiente (300 mm mínimo). Los cables de tierra que bajan de cada antena para conectarse al cable de tierra principal deberán tener un recorrido sin ninguna curva superflua. El cable que va desde la barra equipotencial situada debajo del cuadro eléctrico hasta la red de tierra principal debe ir con el menor número de curvas posible y sin empalmes. El cable de tierra nunca debe ascender en su recorrido. Únicamente en la red secundaria de tierras se admite una remontada de un máximo de 40 cm.

**Conexiones:** Van conectadas obligatoriamente mediante soldadura molecular o exotérmica tipo Cadwell a los electrodos (picas) y la barra equipotencial del mástil más alto. Se admiten los empalmes por presión hidráulica mediante manguitos, conectores o terminales de presión tipo C (presionados a 700 bar con máquina hidráulica), en la red secundaria. Se evita la conexión directa de acero galvanizado y cobre en un mismo medio. Las barras equipotenciales se fijan con dos soportes aisladores a paredes, equipos o estructuras verticales, a una cota mínima de 10 cm, respecto al suelo.

**Secciones de cables:** El circuito principal de tierra y el circuito de tierras de equipos se realiza con cable desnudo de cobre de cómo mínimo 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Para el circuito secundario se admite, en distancias cortas, cable desnudo de cobre de cómo mínimo 35 mm<sup>2</sup> de sección.

**Certificado de la red de tierras:** La resistencia de la red de tierras con carácter general no debe ser superior a 10 Ohmios.





## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Cuando no se consiga una resistencia inferior o igual a 10 Ohmios o la instalación no se realice conforme a las especificaciones de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., se justificará para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

El suministrador deberá incluir la certificación oficial realizada por in técnico o empresa competente. Dicho certificado será conforme a las normativas a aplicar.

Los aparatos de medición de tierras deberán estar calibrados. Se justificará dicha calibración junto con la documentación del emplazamiento.

### **1.11.2 SISTEMA RADIANTE**

Las antenas se fijarán mediante accesorios, de acero S275 galvanizado en caliente y suministrados por el fabricante de la antena. La geometría y los puntos de unión entre piezas garantizan la posibilidad de situar las antenas a la misma altura independientemente de sus respectivas orientaciones.

#### **1.11.2.1 CONEXIÓN DE ANTENAS**

La distribución del cableado se efectuará desde los equipos hasta la antena, a través de la bandeja rejilla para el trazado horizontal y las guiaondas para la subida en vertical.

### **1.12 CONCLUSIONES**

Con lo expuesto a lo largo de la presente Memoria y Documentos Anexos, queda, a juicio del técnico autor del proyecto, lo suficientemente claras las instalaciones que se pretenden efectuar en POLIGONO 7 PARCELA 2879 SANTA BARBARA (EZCARAY) en el término municipal de EZCARAY, en la provincia de LA RIOJA, quedando dispuestos a aclarar cuantas dudas que sobre las mismas pudiesen surgir.

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



## **2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

## **2.1 OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El presente Estudio Básico de Seguridad tiene por objeto, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, precisar las normas de seguridad y salud aplicables a las obras contempladas en el PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. EZCARAY SUR ES260181”, promovido por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

Este estudio servirá de base para que el Técnico designado por la Empresa adjudicataria de la obra pueda realizar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, así como la propuesta de medidas alternativas de prevención, con la correspondiente justificación técnica y sin que ello implique disminución de los niveles de protección previstos y ajustándose en todo caso a lo indicado al respecto en el artículo 7 del R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

## **2.2 MEMORIA INFORMATIVA**

### **2.2.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Los supuestos específicos que definen la elaboración de este ESTUDIO BÁSICO de SEGURIDAD y SALUD son los siguientes:

Presupuesto de ejecución por contrata inferior a 450.760 €.

Número máximo de obreros trabajando simultáneamente de 10.

Volumen de mano de obra inferior a 500 días.

### **2.2.2 METODOLOGÍA**

Se llevará a cabo una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Tales riesgos irán agrupados por “Factores de Riesgo” asociados a las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de la obra.

### **2.2.3 DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES**

#### **2.2.3.1 DENOMINACIÓN**

IMPLANTACIÓN de INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

#### **2.2.3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN**

Se tiene programado un plazo de ejecución de 30 días.

#### **2.2.3.3 NÚMERO DE TRABAJADORES**

En base a los estudios de planificación de la Ejecución de la Obra, se estima que el número máximo de trabajadores alcanzará la cifra de 10 operarios.

#### **2.2.3.4 AUTOR DEL ENCARGO**

El presente trabajo se realiza por encargo de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

#### **2.2.3.5 ACCESOS**

El acceso a la obra, por parte de los transportes de material a la misma, no presenta una dificultad.

ACCESO MEDIANTE SICURLOCK ATE.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **2.2.3.6 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR**

La zona climatológica, con inviernos suaves y veranos calurosos, no tiene mayor incidencia, teniéndose prevista las medidas oportunas.

### **2.2.3.7 ASISTENCIA SANITARIA**

La asistencia sanitaria en caso de urgencia se realizará:

- HOSPITAL SAN PEDRO en CALLE PIQUERAS 98, Logroño, LA RIOJA. El teléfono del centro 941298000
- CONSULTORIO LOCAL EZCARAY en AV VIRGEN DE ALLENDE, Nº 1, Ezcaray, RIOJA, LA. El teléfono del centro 941354266

## **2.2.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

### **2.2.4.1 TIPO DE OBRA**

IMPLANTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

### **2.2.4.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Definido en la Memoria, comprende básicamente las obras de realización del cableado y conexionado de los elementos.

### **2.2.4.3 CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA**

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten en las inmediaciones de la obra en caso de que fuera necesario:

1. Montaje de valla a base de malla metálica o elementos prefabricados separando la zona de obra, de la zona de tránsito exterior.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

2. Si fuese necesario ocupar la acera durante el acopio de material en la obra, mientras dure la maniobra de descarga, se canalizará a base de vallas metálicas de separación de áreas, y se colocarán señales de tráfico que avisen a los automóviles de la situación de peligro.

### **2.2.4.4 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Se tomará provisionalmente de un grupo electrógeno portátil.

## **2.3 MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **2.3.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

#### **2.3.1.1 TRABAJOS EN EL EMPLAZAMIENTO**

El tipo de obra comprende el conjunto de operaciones realizadas por uno o varios trabajadores que incluyen: Instalación del soporte del sistema radiante, realización de losa de hormigón, instalación de tubos soporte, instalación de equipos, adecuaciones de cableado.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Aplastamientos
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Lesiones en manos y pies
- Proyecciones de partículas
- Contactos eléctricos directos e indirectos

#### **Equipos de protección individual (EPI)**

- Casco de protección
- Guantes de serraje y lona
- Gafas de protección universal según



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Botas de seguridad de cuero según
- Mascarilla autofiltrante
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo
- Traje de agua

### Medidas preventivas

Como paso previo al inicio de los trabajos de acondicionamiento del emplazamiento se procederá a una inspección visual del mismo por persona competente a fin de determinar la necesidad de empleo de equipos de protección especiales. Estos medios de protección podrán consistir en el uso de cinturones de seguridad anticaídas anclados a líneas de seguridad establecidas en puntos interiores de la torre y de garantizada resistencia (cables de acero o puntos fuertes de la estructura).

Asimismo se complementará el sistema de protección empleado con la correspondiente señalización de riesgos detectados en la inspección realizada.

Se instalará línea de balizamiento mediante sistema de señalización a fin de no permitir el paso de personal no autorizado a la zona de trabajo

### **2.3.1.2 EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN**

#### Evaluación de riesgos

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades anteriores:

- 1.- Accidentes derivados del manejo de vehículos.
- 2.- Daños por máquinas de obra Civil y auxiliares.
- 3.- Daños por sobreesfuerzos.
- 4.- Trabajos en ambientes pulvígenos.
- 5.- Desprendimientos de tierras de los bordes de la excavación.
- 6.- Caídas a distinto nivel.
- 7.- Daños derivados de la utilización de explosivos.
- 8.- Golpes contra objetos.
- 9.- Caídas mismo nivel.
- 10.- Proyección de partículas.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

**Medidas para prevenir los riesgos**

Las medidas de prevención a adoptar sobre los riesgos descritos son:

1.- Los conductores de vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente. Durante la conducción deberán respetarse y observarse las normas de circulación vigentes. Los vehículos deberán estar equipados con las señales ópticas y acústicas reglamentarias. Los vehículos deberán haber pasado las revisiones e inspecciones necesarias y deberá realizarse un mantenimiento de los mismos.

2.- Se establecerá en la obra una regulación del tráfico de maquinaria y camiones para evitar accidentes durante la carga y descarga. Se seguirá la instrucción relativa a utilización de Maquinaria de obra civil y auxiliares. Específicamente la maquinaria a utilizar en la ejecución de excavación y cimentación será: retroexcavadoras, compresores y martillos, hormigoneras, dumpers y grupos electrógenos.

Se tendrán en cuenta las canalizaciones existentes en la zona de trabajo, delimitándose antes de iniciar los trabajos para evitar daños por roturas de canalizaciones de gas, electricidad, agua, etc.

3.- Para minimizar este riesgo se deberá seguir la instrucción relativa al manejo manual de cargas.

4.- Para trabajos en el suelo, se utilizará el equipo de protección individual siguiente:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas protección ocular.
- Guantes de goma o nitrilo.

5.- Se limpiarán los bordes de la excavación. El acopio de tierra o de materiales no deberá situarse a menos de 1 metro del borde, para evitar sobrecargas y posibles derrumbes del terreno.

Las zanjas con profundidad superior a 1,20 metros, en función de las características del terreno, mantendrán sus caras laterales con talud suficiente o se adoptará un sistema idóneo de entibación.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Se vigilará periódicamente el terreno donde se realicen zanjas o excavaciones, muy especialmente en tiempo de lluvias, pues se podrían ocasionar desprendimientos de no existir entibación.

Se respetará una distancia de seguridad a la excavación para la circulación de vehículos, impidiendo que se aproximen a los bordes de las mismas.

**6.-** No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Permanentemente han de estar presentes al menos dos personas, una de ellas fuera de la excavación.

Para el acceso y salida de los hoyos se debe emplear una escalera que sobresalga al menos 1 metro del borde de la excavación.

Los hoyos deberán señalizarse, o preferiblemente protegerlos, para evitar caídas de personal ajeno a la obra.

Durante la nivelación de la base de las estructuras en la fase de hormigonado el trabajador que realice esta actividad deberá estar amarrado a un punto de anclaje, ajeno a la estructura. Si fuese necesaria la utilización de pasarelas para posicionarse sobre la excavación, estas deberán ser de material y resistencia apropiada.

En trabajos nocturnos o excavaciones que permanezcan abiertas durante la noche y que afecten a zonas viales o de paso se colocarán luces y señales que adviertan de forma ostensible la existencia de la zanja o excavación.

**7.-** Si se hubiesen de utilizar explosivos para la ejecución de las excavaciones, esta se ajustará al proyecto que se realice y se llevará a cabo por una persona que tenga permiso de artificiero y siempre se ajustará a las disposiciones vigentes.

Obligatoriamente al frente de estos trabajadores existirá un facultativo de Minas, quien dará las instrucciones para la ejecución y prevención de riesgos en el manejo de explosivos. Se realizará un proyecto de voladura a ejecutar, y se solicitarán las autorizaciones necesarias a las administraciones correspondientes.

**8.-** Será primordial y necesario el orden y la limpieza en el lugar de trabajo para minimizar este riesgo.

**9.-** Las caídas al mismo nivel suelen estar provocadas por la falta de orden en el acopio de materiales, herramientas y material de la excavación. Deberán fijarse vías de paso y tránsito tanto para materiales como para trabajadores.

**10.-** Durante la realización de la excavación y hormigonado de la misma el personal deberá llevar obligatoriamente protección ocular.



### **2.3.1.3 EJECUCIÓN DE EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN**

#### **Evaluación de riesgos**

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades anteriores:

- 1.- Accidentes derivados del manejo de vehículos.
- 2.- Daños por máquinas de obra Civil y auxiliar.
- 3.- Daños por sobreesfuerzos.
- 4.- Trabajos en ambientes pulvígenos.
- 5.- Desprendimientos de tierras de los bordes de la excavación.
- 6.- Caídas a distinto nivel.
- 7.- Daños derivados de la utilización de explosivos.
- 8.- Golpes contra objetos.
- 9.- Caídas mismo nivel.
- 10.- Proyección de partículas.

#### **Medidas para prevenir los riesgos**

Las medidas de prevención a adoptar sobre los riesgos descritos son:

**1.-** Los conductores de vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente. Durante la conducción deberán respetarse y observarse las normas de circulación vigentes. Los vehículos deberán estar equipados con las señales ópticas y acústicas reglamentarias. Los vehículos deberán haber pasado las revisiones e inspecciones necesarias y deberá realizarse un mantenimiento de los mismos.

**2.-** Se establecerá en la obra una regulación del tráfico de maquinaria y camiones para evitar accidentes durante la carga y descarga. Se seguirá la instrucción relativa a utilización de Maquinaria de obra civil y auxiliar. Específicamente la maquinaria a utilizar en la ejecución de excavación y cimentación será: retroexcavadoras, compresores y martillos, hormigoneras, dumpers y grupos electrógenos.

Se tendrán en cuenta las canalizaciones existentes en la zona de trabajo, delimitándose antes de iniciar los trabajos para evitar daños por roturas de canalizaciones de gas, electricidad, agua, etc.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

3.- Para minimizar este riesgo se deberá seguir la instrucción relativa al manejo manual de cargas.

4.- Para trabajos en el suelo, se utilizará el equipo de protección individual siguiente:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas protección ocular.
- Guantes de goma o nitrilo.

5.- Se limpiarán los bordes de la excavación. El acopio de tierra o de materiales no deberá situarse a menos de 1 metro del borde, para evitar sobrecargas y posibles derrumbes del terreno.

Las zanjas con profundidad superior a 1,20 metros, en función de las características del terreno, mantendrán sus caras laterales con talud suficiente o se adoptará un sistema idóneo de entibación.

Se vigilará periódicamente el terreno donde se realicen zanjas o excavaciones, muy especialmente en tiempo de lluvias, pues se podrían ocasionar desprendimientos de no existir entibación.

Se respetará una distancia de seguridad a la excavación para la circulación de vehículos, impidiendo que se aproximen a los bordes de las mismas.

6.- No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Permanentemente han de estar presentes al menos dos personas, una de ellas fuera de la excavación.

Para el acceso y salida de los hoyos se debe emplear una escalera que sobresalga al menos 1 metro del borde de la excavación.

Los hoyos deberán señalizarse, o preferiblemente protegerlos, para evitar caídas de personal ajeno a la obra.

Durante la nivelación de la base de las estructuras en la fase de hormigonado el trabajador que realice esta actividad deberá estar amarrado a un punto de anclaje, ajeno a la estructura. Si fuese necesaria la utilización de pasarelas para posicionarse sobre la excavación, estas deberán ser de material y resistencia apropiada.

En trabajos nocturnos o excavaciones que permanezcan abiertas durante la noche y que afecten a zonas viales o de paso se colocarán luces y señales que adviertan de forma ostensible la existencia de la zanja o excavación.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

7.- Si se hubiesen de utilizar explosivos para la ejecución de las excavaciones, esta se ajustará al proyecto que se realice y se llevará a cabo por una persona que tenga permiso de artificiero y siempre se ajustará a las disposiciones vigentes.

Obligatoriamente al frente de estos trabajadores existirá un facultativo de Minas, quien dará las instrucciones para la ejecución y prevención de riesgos en el manejo de explosivos. Se realizará un proyecto de voladura a ejecutar, y se solicitarán las autorizaciones necesarias a las administraciones correspondientes.

8.- Será primordial y necesario el orden y la limpieza en el lugar de trabajo para minimizar este riesgo.

9.- Las caídas al mismo nivel suelen estar provocadas por la falta de orden en el acopio de materiales, herramientas y material de la excavación. Deberán fijarse vías de paso y tránsito tanto para materiales como para trabajadores.

10.- Durante la realización de la excavación y hormigonado de la misma el personal deberá llevar obligatoriamente protección ocular.

### **2.3.1.4 ACCESO Y CIRCULACIÓN INTERIOR**

Se ha previsto que el acceso al recinto de la obra se produzca a través de la vía pública y camino existente.

La circulación de camiones se realizará por la vía pública hasta aproximarse a las áreas de acopio; una vez realizada la descarga, los vehículos deberán abandonar la mencionada zona de acopio. No se requiere más precaución que la de regular el tránsito en el caso de afluencia conjunta de vehículos, la indicación de los sentidos de circulación, las maniobras y la colocación de señales de "STOP".

En las puertas de acceso a la zona de equipos y sistema radiante se colocarán señales con el rótulo "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" y "Es obligatorio el uso de casco".

### **2.3.1.5 UTILIZACION DE MAQUINARIA DE OBRA CIVIL Y AUXILIARES:**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

La maquinaria objeto será: retroexcavadoras, compresores y martillos, grupos electrógenos y cuadros eléctricos.

Los riesgos en su utilización y las medidas preventivas a adoptar se analizan separadamente debido a sus diferentes características.

### **RETROEXCAVADORAS**

#### **Evaluación de riesgos**

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades:

- 1.- Accidentes derivados del manejo de vehículos.
- 2.- Riesgos derivados de la máquina, sus partes o piezas.
- 3.- Riesgos derivados del impacto de la máquina sobre objetos.
- 4.- Riesgos derivados del impacto de la máquina sobre personas.
- 5.- Contactos eléctricos con líneas aéreas.

#### **Medidas para prevenir los riesgos**

En términos generales, las máquinas retroexcavadoras dispondrán obligatoriamente de los siguientes elementos de seguridad:

I).- Bastidor de seguridad antivuelco en el puesto del maquinista, o cabina antivuelco y contra impactos.

II).- Placa de limitación de velocidad.

III).- Cláxon y luz de marcha atrás.

1.- Se adoptarán la serie de medidas preventivas generales que a continuación se describen, comunes a los vehículos pesados que, utilizados para el trabajo de movimiento de tierras, denominamos máquinas.

Los conductores de estos vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente. Durante la conducción deberán respetarse y observarse las normas de circulación vigentes. Los vehículos deberán estar equipados con las señales ópticas y acústicas reglamentarias. Los vehículos deberán haber pasado las revisiones e inspecciones necesarias y deberá realizarse un mantenimiento de los mismos.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Equiparando estas a cualquier vehículo, sólo podrán circular por las calzadas de las vías públicas las máquinas que dispongan de la licencia y matriculación de la Dirección General de Tráfico. Las máquinas que no dispongan de la preceptiva matriculación requerirán, para su traslado fuera del recinto de la obra, la utilización de vehículos especiales.

2.- Las máquinas de movimiento de tierras requieren un mantenimiento preventivo.

Obligatoriamente se procederá al cumplimiento de los métodos aconsejados por el propio fabricante del vehículo, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

El maquinista extremará el mantenimiento y las revisiones en cuanto al correcto estado de los circuitos hidráulicos de los elementos de trabajo de la máquina y de los latiguillos de la misma.

En las máquinas que para su desplazamiento utilicen neumáticos, se comprobará con frecuencia el correcto estado de los mismos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados, o presenten cortes profundos.

Antes de iniciar los trabajos se comprobará el normal funcionamiento de las diversas maniobras de la máquina.

3.- El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.

Se adaptarán los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra, analizando éste previamente.

Se analizará el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, acotando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.

Los trabajos en calzadas y vías públicas, se señalizarán debidamente con señales de tráfico, adaptándose en todo momento a lo indicado por el organismo competente.

Se respetarán las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.

4.- Se impedirá que el personal se posicione en el radio de acción de la retroexcavadora.

Al dejar la máquina, el cazo de la misma estará apoyado en el suelo y su motor parado, con todos los elementos de maniobra situados en punto muerto, el freno colocado y las ruedas calzadas.

Se respetarán las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.

Cuando la retroexcavadora sea de neumáticos, antes de iniciar la extracción de material se colocarán obligatoriamente los estabilizadores.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

5.- El responsable de la máquina extremará la precaución en los movimientos de ésta o partes de ésta, cuando existan cruzamientos o proximidad con líneas aéreas, para evitar contactos eléctricos a través de la máquina.

### **COMPRESORES Y MARTILLOS**

#### **Evaluación de riesgos**

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades a realizar mediante los compresores y martillos:

- 1.- Proyección de partículas y ambientes pulvígenos.
- 2.- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.
- 3.- Daños por caídas al mismo nivel.
- 4.- Exposición a ruido.

#### **Medidas para prevenir los riesgos**

Como característica general, los compresores estarán dotados de válvula de presión mínima que impida el retroceso de aire y que evite una velocidad excesiva del aire a través del separador de aceite; también dispondrá de válvula no retorno a la salida o impulsión.

Las medidas de prevención a adoptar sobre los riesgos descritos son:

1.- Se utilizarán obligatoriamente para los trabajos con compresor los elementos del equipo de protección personal: casco protector, guantes, botas de seguridad con puntera reforzada, protecciones auditivas, gafas anti-impactos y mascarillas antipolvo.

2.- Al iniciar los trabajos, se revisará el correcto estado de los elementos a utilizar, punteros en condiciones de uso, mangueras en buen estado y sin pérdidas de presión, conexiones correctas, etc.

Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante del vehículo, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

3.- Se situará el compresor de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra y especialmente en zonas de paso de terceras personas (vía pública).

Se realizará la limpieza constante de los restos de la demolición en el lugar de trabajo y especialmente en zonas de paso de terceras personas.

4.- Los compresores deberán disponer de dispositivo silenciador y se cumplirán las Ordenanzas Municipales aplicables, o en su defecto, el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

### **Dumpers**

#### **Evaluación de riesgos**

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades a realizar mediante los Dumpers.

- 1.- Accidentes derivados del manejo de vehículos.
- 2.- Daños por impactos y vuelcos sobre personas.
- 3.- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.

#### **Medidas para prevenir los riesgos**

1.- Los conductores de dichos vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente. Durante la conducción deberán respetarse y observarse las normas de circulación vigentes. Los vehículos deberán estar equipados con las señales ópticas y acústicas reglamentarias. Los vehículos deberán haber pasado las revisiones e inspecciones necesarias y deberá realizarse un mantenimiento de los mismos.

La señalización que obligatoriamente debe disponer la máquina es:

- I.- Prohibido circular a velocidad superior a la permitida.
- II.- Prohibido transportar personas.

El material en su altura quedará colocado de forma que no impida la visibilidad del conductor. Estas máquinas sólo pueden trabajar en terrenos cuya pendiente no supere el 20%.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

2.- Los dumpers estarán dotados de bastidor de seguridad antivuelco.

Se acomodará la carga en la máquina, de manera que la misma no pueda provocar su vuelco.

El material no deberá sobresalir del contenedor del dumper por ninguno de sus lados.

3.- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante del vehículo, tanto en su periodicidad como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

### **CUADROS ELÉCTRICOS**

#### **Evaluación de riesgos**

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades a realizar mediante los Cuadros eléctricos.

1.- Contactos eléctricos directos e indirectos con corriente eléctrica.

#### **Medidas para prevenir los riesgos**

1.- La toma de corriente eléctrica para uso de herramientas portátiles, (taladros, cortadoras manuales, etc.) y en general todas las máquinas eléctricas, se conectarán exclusivamente a tomas alojadas en cuadros eléctricos con protección IP-65.

Estos cuadros dispondrán obligatoriamente de toma de tierra y diferenciales de 30 mA. ó 300 mA., en función del tipo de máquinas a conectar.

Los cuadros estarán provistos de bases de conexión suficientes, al objeto de evitar conexiones improvisadas e incorrectas, disponiendo las mismas de las correspondientes protecciones magnetotérmicas.

### **EQUIPOS DE SOLDADURA**

#### **Evaluación de riesgos**

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades a realizar mediante los Equipos de Soldadura.

1.- Caída de objetos.

2.- Contactos directos e indirectos con corriente eléctrica.

3.- Riesgo de exposición a ambientes tóxicos.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- 4.- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.
- 5.- Riesgo de quemaduras.
- 6.- Radiaciones.

**Medidas para prevenir los riesgos**

1.- Los materiales a soldar deberán situarse sobre apoyo sólido y estable.

Si el material a soldar es inestable se deberán colocar eslingas o estrobos alrededor del mismo para evitar su deslizamiento.

El soldador hará uso obligatorio de los elementos del equipo de protección individual siguientes:

- Guantes o Manoplas.
- Pantalla de soldadura.
- Mandil de cuero.

2.- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.

Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.

3.- Las soldaduras deberán efectuarse en lugares con ventilación natural, debiéndose adoptar medidas preventivas si fuesen necesarias, como puede ser uso de mascarillas o colocación de extractores localizados.

4.- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

5.- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas en el apartado

6.- Las radiaciones de la soldadura son dañinas para los ojos. Sólo se pueden visualizar estos trabajos si se utilizan gafas específicas para soldadura o las antes referidas pantallas.



### **2.3.1.6 MANEJO MANUAL DE CARGAS**

Comprende el conjunto de operaciones realizadas por uno o varios trabajadores, que incluyen: levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte, etc. de materiales, herramientas u objetos que puedan suponer riesgos para los trabajadores.

#### Riesgos más frecuentes:

- Esfuerzo excesivo
- Posición incorrecta del/de los operarios
- Daños por golpes y cortes

#### Medidas preventivas

1. El manejo de materiales, herramientas u objetos se realizará de forma racional, debiendo impedirse esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas. En ningún caso, las cargas a mano superarán los 50 Kg por persona, siendo obligatorio el uso de medios mecánicos para cargas superiores.
2. Se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos, al objeto de evitar sobreesfuerzos y atrapamientos. El levantamiento de cargas se realizará flexionando las rodillas y manteniendo la espalda recta, sin doblar la cintura. Se levantará la carga despacio, manteniendo la espalda recta, enderezando las piernas. Se debe agarrar la carga con firmeza y colocar las manos evitando el atrapamiento en la descarga.
3. Se utilizarán guantes de trabajo para el manejo de cargas con aristas vivas. Se debe inspeccionar la carga, antes de cogerla, para descubrir si tuviesen astillas, nudos, bordes afilados, etc. Se deben limpiar los objetos grasientos, mojados o resbaladizos antes de manipularlos.

La carga se transportará de forma que no quede limitado el campo de visión mientras se realicen desplazamientos.

### **2.3.1.7 MONTAJE DE ESTRUCTURAS**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Comprende el conjunto de operaciones realizadas por uno o varios trabajadores durante el montaje de los elementos auxiliares (escaleras, barandillas,...) durante la fase de construcción del emplazamiento.

### Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Aplastamientos
- Atrapamientos
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Lesiones en manos y pies
- Proyecciones de partículas
- Golpes por objetos o herramientas
- Lesiones oculares en trabajos de soldadura

### Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de protección
- Guantes de serraje y lona
- Gafas de protección universal
- Botas de seguridad de cuero
- Mascarilla autofiltrante
- Equipos de seguridad para soldadores (pantallas, manguitos, polainas, guantes)
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo
- Traje de agua
- Arnés de seguridad y anclaje puntos resistentes

### Medidas preventivas

En caso de ser necesaria la ordenación de tráfico rodado en la zona de ubicación de los vehículos de transporte de materiales, la señalización contendrá como mínimo la siguiente secuencia:

→ Obras



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Límite de velocidad a 40 Km/h (zona urbana)
- Estrechamiento calzada
- Fin de obras

### **2.3.1.8 INSTALACIONES**

Conforme a lo mencionado en la Memoria Informativa, la obra comprende la realización de instalaciones para el tendido cableados, coaxiales y tierras, así como el cableado y conexionado entre elementos y equipos.

#### **2.3.1.8.1 INSTALACIONES PARA TENDIDO DE CABLEADOS, FIBRA ÓPTICA Y TIERRAS.**

Dichos trabajos deberán llevarse a cabo de conformidad con las normas de seguridad establecidas y de los conocimientos adquiridos en base al nivel de formación del o de los operarios encargados de realizar la instalación.

Será de suma importancia la correcta utilización de los equipos y se velará por su perfecto estado y conservación.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Aplastamientos
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Lesiones en manos y pies

#### **Equipos de protección individual (EPI)**

- Arnés anticaídas
- Cuerda de seguridad
- Bolqueador anticaídas
- Mosquetón con seguro automático





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- Cabo de anclaje
- Casco

Medidas preventivas

Equipo Homologado: Arnés de suspensión, Cabo de anclaje, Mosquetón con seguro, Descendedor autoblocante, Bolqueadores de ascenso, Cuerda de suspensión

**2.3.1.8.2 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD (CABLEADO Y CONEXIONADO ENTRE ELEMENTOS Y EQUIPOS).**

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personal al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.
- Electrocuciiones.
- Cortes en extremidades superiores.
- Caída de objetos.

Medidas preventivas:

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes.

Equipos de protección individual (EPI) y protecciones colectivas

Equipos de protección individual:

- Mono de trabajo.
- Cascos aislantes y de seguridad homologada.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad homologado.

Protecciones colectivas:



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- La zona de trabajo estará siempre limpia, ordenada e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes (Tijera): Si son de mano serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.
- En la instalación de Antena la plataforma de trabajo será metálica cuajada convenientemente con tablones cosidos entre sí por debajo, teniendo en su perímetro barandilla metálica y rodapié de 30 cm

### **2.3.1.9 ACABADOS**

Conforme a lo mencionado en la Memoria Informativa, la obra comprende los trabajos de albañilería necesarios para la construcción del emplazamiento.

#### Riesgos más frecuentes:

- Caída de materiales en el peldañado.
- Golpes y aplastamiento en los dedos.
- Salpicadura de partículas a los ojos.

#### Medidas preventivas:

- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandilla de 0,90 m de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m. Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramiento.
- Todos los tablones que forman la andamiada deberán estar sujetos a las borriquetas por lías y no deben volar más de 0,20 m
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo libre de material que no sea estrictamente necesario.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.

Protecciones colectivas:

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapiés, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

### ***2.3.1.10 TENDIDO Y GRAPADO DE CABLE COAXIAL***

La actividad consiste en tender el cable coaxial desde la zona de equipos hasta las antenas, estos cables irán por rejiband de 300mm.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes por objetos o herramientas
- Cortes
- Sobreesfuerzos
- Condiciones ambientales
- Fatiga física

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada
- Arnés de seguridad
- Bolsa portaherramientas

Protecciones colectivas:



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Material de señalización (señales)
- Material de delimitación (cinta delimitadora)
- Las propias de los trabajos a realizar
- Bolsa portaherramientas
- Cable anticaídas

### Medidas preventivas:

- Ascenso y descenso de operarios utilizando arnés de seguridad
- Utilizar bolsa portaherramientas y sistema de protección anticaídas.
- Durante el tendido del cable un operario deberá permanecer cuidando la no formación de cocas en el cable.
- Nadie podrá permanecer en el área de la torre sin casco de seguridad homologado.

### **2.3.1.11 UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA DE IZADO, ARRIOSTRADO Y SOLDADURA**

#### **Grúas móviles.**

#### Riesgos más frecuentes:

- Accidentes derivados del manejo de vehículos.
- Daños por impactos sobre personas.
- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.

#### Medidas preventivas:

- Los conductores de dichos vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente.
- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente, deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer. Los ganchos de las grúas estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.
- Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los telescópicos, se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Exacto conocimiento del peso de la carga.
  - Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.
  - El gruista procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.
  - Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.

El gruista cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:

- Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores. Si la carga o descarga del material no fuera visible por el gruista, se colocará un encargado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.
- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante del vehículo, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.
- El responsable de la máquina extremará la precaución en los movimientos de ésta o partes de ésta, cuando existan cruzamientos con líneas aéreas, para evitar contactos eléctricos a través de la máquina.
- Se seguirán las siguientes normas de utilización para el correcto uso de las herramientas de izado y arriostrado que se relacionan:

**Poleas.**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Exclusivamente se utilizarán las poleas que giren bien, debiéndose revisar antes de su uso. Para la sujeción dispondrán de tornillos con tuerca, grillete de pasadores con grupillas o grilletes con tomillo y tuerca.

### **Ranas**

Se revisarán periódicamente, rechazando las que ofrezcan dudas.  
Los grilletes estarán en buenas condiciones.  
Deben estar bien engrasadas en sus partes móviles.  
Se utilizará únicamente la adecuada a cada cable.  
Al instalar la rana en el cable, se cerrará comprobando el apriete del mismo.

### **Camisas**

Se rechazarán las camisas que tengan cables rotos.  
Se utilizarán únicamente las adecuadas a cada cable.  
Las puntas se asegurarán mediante retenciones.

### **Grilletes**

Únicamente se utilizarán los que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido.  
El bulón que lleve rosca, se apretará a tope.  
Los que no sean de rosca, se asegurarán obligatoriamente mediante grupilla.

### **Giratorios**

Se desmontarán periódicamente para revisión de sus rodamientos, debiendo incluirse etiqueta con la fecha de dicha revisión.  
Se utilizarán únicamente los apropiados al cable, a la tensión de arriostrado y a la garganta de la polea.

### **Trócolas y pastecas**

Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando las que estén defectuosas.  
Serán siempre de gancho cerrado.

### **Gatos**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Sólo se utilizarán para levantar cargas inferiores a la máxima admisible que figure en los mismos.

Se apoyarán sobre una buena base y bien centrados.

Una vez levantada la carga, se colocarán calzos.

Los gatos provistos de tornillo o cremallera, deberán tener dispositivos que impidan que el tornillo o la cremallera se salgan de su asiento.

Periódicamente se engrasará la cremallera.

Los gatos hidráulicos o neumáticos deberán tener dispositivos que impidan su caída en caso de fallo del sistema.

### **Ejes**

Se utilizarán para soportar pesos de bobinas inferiores a la carga máxima admisible y dispondrán de freno.

### **Rastras**

Se colocarán los bloques de hormigón de forma que proporcionen la máxima estabilidad al conjunto.

Se vigilarán periódicamente para evitar posibles descentramientos, afianzando su sujeción mediante pistolas.

### **Trácteles y pull-lift**

Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando los que estén defectuosos. Los ganchos estarán dotados de pestillo de seguridad.

### **Plumas de izado**

Deben llevar una placa de características, con el esfuerzo máximo de trabajo.

Obligatoriamente se verificará su correcto estado antes de su utilización.

### **Cuerdas**

Las cuerdas para izar o tender tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de diez.

Su manejo se realizará con guantes de cuero.





## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Se pondrán protecciones cuando tengan que trabajar sobre aristas vivas, evitando su deterioro o corte.

Para eliminar la suciedad deben lavarse y secarse antes de su almacenamiento.

Se conservarán enrolladas y protegidas de agentes químicos y atmosféricos.

Se tendrá en cuenta que al unir las mediante nudos con cuerdas de igual sección, su resistencia disminuirá de un 30 a un 50%.

### **Cables**

Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de seis. Su manejo se realizará con guantes de cuero.

El desarrollo de las bobinas se hará siempre girando éstas en el sentido determinado por el fabricante.

Para cortar un cable es preciso ligar a uno y otro lado del corte, para evitar que se deshagan los extremos.

Se revisarán periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen:

- \*Nudos
- \*Cocas
- \*Alambres rotos
- \*Corrosión

Se desecharán aquellos que se observen con alambres rotos.

### **Estrobo y eslingas**

Los estrobo y eslingas deben poseer igual o mayor carga de rotura que el cable de elevación.

El ángulo formado por los ramales debe estar comprendido entre 60 y 90 grados.

No cruzar nunca dos eslingas o estrobo en un gancho.

No situar nunca una unión sobre el gancho, ni sobre el anillo de carga.

Proteger las eslingas y estrobo de las aristas vivas de las cargas.

Evitar su deslizamiento sobre metal.

La maquinaria a utilizar en las actividades de izado y arriostado serán: Grúas móviles, equipos de soldadura y cabrestantes de izado. La utilización de esta maquinaria se realizará de acuerdo al Procedimiento para el Diseño, Suministro y Montaje de Estructuras Metálicas de Torres y Soportes de Antenas, PE-300.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

**Equipos de soldadura**

**Riesgos más frecuentes:**

Son de prever los siguientes riesgos en las actividades a realizar mediante los equipos de soldadura.

- Daños por caída de objetos.
- Contactos directos e indirectos con corriente eléctrica.
- Riesgo de exposición a ambientes tóxicos.
- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.
- Riesgo de quemaduras.
- Radiaciones.

**Medidas preventivas:**

- Para el soldador serán de uso obligatorio la pantalla y los elementos del equipo de protección individual de soldador siguientes:

- mandil de cuero
- guantes o manoplas
- botas de seguridad
- polainas
- manguitos de cuero.

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.
- Su utilización deberá efectuarse en lugares con correcta ventilación, debiéndose adoptar medidas preventivas como uso de mascarillas o colocación de extractores localizados, dada la toxicidad de los gases de la soldadura.
- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas en el apartado anterior.
- Las radiaciones de la soldadura son peligrosas para los ojos. Sólo se pueden visualizar estos trabajos si se utilizan gafas específicas para soldadura o las antes referidas pantallas de mano.

### **Cabrestantes de izado**

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Accidentes derivados del manejo de vehículos.
- Daños por caída de objetos.
- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.
- Riesgos por impacto de máquina, partes o piezas de ella sobre personas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.

#### **Medidas preventivas:**

- Se estudiará su traslado con detalle de cargas y dimensiones, tanto del vehículo como de las vías que utilizara.
- Durante la operación de izado, el personal se mantendrá alejado de la vertical de la carga.
- La maquinaria será utilizada preferentemente por la misma persona, debidamente instruida en su utilización y mantenimiento.
- Se procederá a la parada total de la máquina antes de efectuar cualquier reparación, engrase o rectificación de la maquinaria.
- Los cabrestantes deberán llevar un dispositivo que automáticamente o manualmente detenga la carga en la posición que se le marque, así como enclavamiento y marcha atrás.
- Todas las máquinas dispondrán de protecciones que impidan el acceso a las partes móviles de las mismas.
- Se estudiará el emplazamiento más adecuado para las máquinas de tiro, las cuales se colocarán suficientemente ancladas y serán conectadas a una toma de tierra efectiva.

### **2.3.1.12 ACCESORIOS PARA TRABAJOS EN ALTURA**

Se utilizarán plataformas de trabajo, escaleras de mano y andamios para los trabajos en altura. Se prevén los siguientes riesgos en la utilización de estos accesorios:



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

### Riesgos más frecuentes:

- Daños por caída de objetos en curso de manipulación.
- Caída de personas a distinto nivel (caídas de altura).

### Medidas preventivas

- Para trabajos en el suelo, se utilizará el equipo de protección individual siguiente:
  - Casco de seguridad
  - Guantes de trabajo
  - Calzado de seguridad
- Se tomarán todas y cada una de las medidas de seguridad siguientes para evitar la caída de personas en la utilización de los distintos tipos de accesorios:

### Plataformas de trabajo

Cualquier plataforma de trabajo obligatoriamente deberá cumplir:

- Constituir un conjunto rígido, resistente y estable.
- Disponer de barandillas resistentes de 0,90 mts. cuando la base de trabajo supere los 2 mts. de altura.
- El ancho mínimo de la plataforma será 0,40 mts..
- Las torretas de andamio, dispuestas en forma móvil mediante ruedas, reunirán todas las características exigidas anteriormente, pero además obligatoriamente se cumplirá:
  - Sólo se utilizarán en superficies absolutamente lisas y horizontales.
  - Sólo se moverán de su situación, cuando no se encuentre ningún trabajador en su plataforma.
  - Únicamente se utilizarán ruedas que dispongan de mecanismos de inmovilización.
  - Para una altura de hasta 7,5 mts., el menor lado de la base deberá ser 1/5 de la altura como mínimo, en alturas superiores y hasta 15 mts., su menor lado en planta será como mínimo de 1/5., no se utilizará este sistema en alturas que superen los quince mts. señalados.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

-Efectuado su traslado y colocada en su punto de trabajo se colocarán obligatoriamente los pasadores o mordientes de las ruedas.

### **Escaleras de mano**

- El apoyo de la escalera debe realizarse sobre una base perfectamente horizontal y estable.
- El final de la escalera debe sobresalir del nivel de desembarco 1 m
- Se debe subir ayudándose con las manos, por lo que estas deben estar libres de objetos o herramientas, (utilizar bolsas portaherramientas).
- Tanto el descenso como la ascensión por la escalera se efectuará de frente a la misma, nunca de espaldas.
- Sólo subirá, permanecerá o descenderá por la escalera, una única persona.
- Las escaleras llevarán dispositivos antideslizantes en su base.
- Para evitar posibles separaciones, se sujetarán en su parte superior o zona de desembarco.
- Cuando la escalera sea del tipo de tijera, esta deberá disponer obligatoriamente de la cadena que evite su involuntaria apertura.
- Las escaleras de mano, se interrumpirán con descansillos cuando se superen 5 mts.

Si el apartado anterior no se pudiera cumplir por las características del trabajo, se cumplirán los siguientes requisitos:

- Sólo se utilizarán escaleras con resistencia adecuada, en función de la altura.
- Sólo se empalmarán escaleras que lleven dispositivos especiales preparados para ello.
- Para alturas superiores a 7 mts. las escaleras llevarán elementos de sujeción en su parte superior e inferior, siendo obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- Las escaleras de mano utilizadas en postes, se sujetarán a los mismos, con abrazaderas.

- En el caso que sea necesario utilizar cinturones de seguridad, estos nunca se sujetaran a la escalera.
- Se desecharán las escaleras que se observen deterioradas por el uso o con peldaños en mal estado.
- Las escaleras de madera estarán pintadas con barnices transparentes que posibiliten observar el estado del material.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- La distancia de la base de la escalera al paramento vertical de apoyo no será inferior a  $\frac{1}{4}$  de la altura de la misma respecto al punto de apoyo en la zona de desembarco.

### **Andamios**

Se seguirán las siguientes normas de seguridad para evitar caídas de altura en los distintos tipos de andamios siguientes:

#### **Andamios de borriquetas:**

- La base de sustentación de las borriquetas debe estar perfectamente horizontal, sobre una superficie lisa y sin suplementos improvisados e inestables.
- La distancia máxima entre borriquetas será de 3,5 mts. para plataformas de tableros con un espesor mínimo de 50 mm
- Sólo se utilizarán borriquetas para la constitución de pequeñas andamiadas.
- Cargar sobre el andamio el menor peso posible, el peso del material que se utilice no deberá superar 50 Kgs.
- El ancho mínimo de la base de trabajo será de 0,60 mts., o su equivalente de tres tablones de 0,20 cmts.
- Cuando el andamio de borriquetas supere los 2 mts. de altura, se colocarán barandillas rígidas en todo el contorno de su plataforma de trabajo.
- Cuando se superen los 3 mts. de altura, las borriquetas se arriostraran.
- Las borriquetas de tijera dispondrán obligatoriamente de la cadena que evite que se abran.

En los trabajos en que la posible caída desde el andamio, aunque este se encuentre formado por borriquetas de menos de 2 mts. de altura, pueda ocasionar una caída de altura mayor, (por ejemplo borriquetas colocadas al borde de un forjado), se adoptarán mecanismos como la colocación de barreras, redes. etc, que eviten de forma efectiva la caída al vacío del trabajador.

#### **Andamios tubulares**

Montaje:



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- Uso obligatorio del equipo de protección individual para estos trabajos: casco, botas con puntera reforzada y suela antideslizante, guantes de serraje, bolsa portaherramientas y cinturón de seguridad.
- Como medios auxiliares para la elevación de las piezas, se utilizarán cuerdas y garruchas.
- Se subirá el andamio arriostrando los tramos con sus diagonales.
- El andamio se construirá uniformemente, evitando que algunos tramos se eleven exageradamente esbeltos y aislados del conjunto de la andamiada.
- Como norma general corresponde un anclaje al frente de trabajo cada 3 mts. en altura, y cada 6 mts. en horizontal, por lo tanto no se construirá ninguna tramada de andamio sin haber anclado la anterior como se ha expresado o según las especificaciones del fabricante del sistema tubular empleado.
- Se desecharán las piezas que se observen muy deterioradas por golpes, herrumbre, etc.
- La superficie de apoyo de la base del andamio debe ser lisa, resistente y horizontal.
- Se utilizarán siempre durmientes de madera para apoyar sobre ellos las bases del tubular.
- En superficies irregulares, se utilizarán usillos de nivelación.
- Se utilizarán siempre placas de reparto en las bases de apoyo.
- Seguridad en el uso:
  - La carga sobre la plataforma, incluido el peso de 2 personas como máximo, será de 250 Kgs.
  - La máxima separación permitida al paramento vertical de trabajo es de 45 cms.
  - Siempre que se utilicen redes como implemento de seguridad para la andamiada, no se debe olvidar el efecto de vela por causa del viento que las mismas pueden ocasionar en el andamio, se revisarán con frecuencia y se reforzarán sus elementos de anclaje si es preciso.

**Desmontaje:**

- Se utilizarán el mismo equipo de protección e idénticas precauciones que en el montaje, pero en sentido descendente.
- En ningún caso se procederá a la eliminación de los anclajes con anterioridad al desmontaje de los cuerpos de andamio.
- En los andamios en los que se hayan colocado redes como protección suplementaria, éstas serán las primeras en ser desmontadas, evitando con ello el efecto del viento sobre partes de la andamiada.

**Andamios colgados:**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Sólo se utilizarán barquillas metálicas estandarizadas, revisadas en cuanto a su posibilidad de uso y con garantía del suministrador.
- Únicamente se utilizarán pescantes de tipo metálico, estandarizados y con garantía del suministrador.
- Los pescantes estarán firmemente sujetos en su cola a partes resistentes de la estructura en que apoyen, empleando para ello únicamente los implementos con que el fabricante les haya dotado.
- Si por la razón que fuere, las prescripciones anteriores no se pudieran cumplir, obligatoriamente se debe consultar con el Servicio de Prevención.
- Sólo para estos andamios se permite en el frente de la barquilla, la colocación de una barandilla de 0,70 mts.
- Sólo se utilizarán aparejos de izar o carracas, dotadas de los implementos de seguridad para su uso.
- Los ganchos de cuelgue, dispondrán de pestillos de seguridad.
- Cada barquilla puede soportar un máximo de 250 Kgs., en los que se considerará incluido el peso de 2 personas
- Se debe someter al andamio a una prueba de carga al nivel del suelo antes de su utilización, mediante carga como mínimo de 500 Kgs.
- El andamio se debe atar obligatoriamente al frente de trabajo para evitar separaciones del mismo, sólo así se permitirá que la barandilla delantera permanezca abatida.
- La máxima separación permitida al paramento vertical de trabajo es de 45 cms.
- En las operaciones de ascenso y descenso, el andamio tendrá todas sus barandillas colocadas.
- Los puentes que se utilicen aislados, sólo con dos pescantes formando un elemento independiente del conjunto de la andamiada, se utilizarán con sus cuatro barandillas colocadas y además se utilizará obligatoriamente una cuerda salvavidas auxiliar, para uso del cinturón de seguridad.
- No se formarán nunca andamiadas que superen una longitud de 8 mts., para longitudes superiores se deberán interrumpir colocando dos pescantes correlativos.

### **2.3.1.13 COLOCACIÓN DE MÁSTILES, ANTENAS Y TIERRAS**

En caso de aplicación, la tarea consiste en elevar tanto los mástiles, como las antenas y realizar las tierras correspondientes.

Riesgos más frecuentes:





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes por objetos o herramientas
- Cortes
- Sobreesfuerzos
- Condiciones ambientales
- Fatiga física

Medidas preventivas

- Ascenso y descenso de operarios utilizando arnés de seguridad
- Utilizar bolsa portaherramientas y sistema de protección anticaídas.
- Durante el tendido del cable un operario deberá permanecer cuidando la no formación de cocas en el cable.
- Nadie podrá permanecer en el área de la torre sin casco de seguridad homologado

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada
- Arnés de seguridad
- Bolsa portaherramientas

Protecciones colectivas

- Material de señalización (señales)
- Material de delimitación (cinta delimitadora)
- Las propias de los trabajos a realizar
- Bolsa portaherramientas
- Cable antiácidas



### **2.3.1.14 CONEXIÓN DE COAXIALES A EQUIPAMIENTO**

Unión de los cables coaxiales desde los sectores en la zona donde están instalados los equipos.

#### Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes por objetos o herramientas
- Cortes
- Sobreesfuerzos
- Condiciones ambientales
- Fatiga física

#### Medidas preventivas

- Realización de los trabajos por operarios especializados
- Ascenso y descenso de operarios utilizando arnés de seguridad
- Utilizar bolsa portaherramientas y sistema de protección anticaídas.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada
- Arnés de seguridad
- Bolsa portaherramientas

#### Protecciones colectivas

- Material de señalización (señales)
- Material de delimitación (cinta delimitadora)
- Las propias de los trabajos a realizar
- Bolsa portaherramientas
- Cable antiácidas



### **2.3.1.15 INSTALACIÓN DE EQUIPOS**

Comprende el conjunto de operaciones realizadas por uno o varios trabajadores, que incluyen: levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte, etc. de equipos.

#### Riesgos más frecuentes:

- Esfuerzo excesivo
- Posición incorrecta del/de los operarios
- Daños por golpes y cortes

#### Medidas preventivas

- El manejo de equipos se realizará de forma racional, debiendo impedirse esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas. En ningún caso, las cargas a mano superarán los 50 Kg por persona, siendo obligatorio el uso de medios mecánicos para cargas superiores.
- Se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos, al objeto de evitar sobreesfuerzos y atrapamientos. El levantamiento de equipos se realizará flexionando las rodillas y manteniendo la espalda recta, sin doblar la cintura. Se levantarán los equipos despacio, manteniendo la espalda recta, enderezando las piernas. Se deben agarrar los equipos con firmeza y colocar las manos evitando el atrapamiento en la descarga.
- Se utilizarán guantes de trabajo para el manejo de los equipos.
- Los equipos se transportarán de forma que no quede limitado el campo de visión mientras se realicen desplazamientos.

### **2.3.1.16 PRUEBAS PARA PUESTA EN SERVICIO Y PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES**

Para su puesta en servicio se utilizan equipos informáticos portátiles que producen una simulación del funcionamiento de la estación.

Como previsibles trabajos posteriores se consideran los cambio, reparación, desinstalación e inspección de los sistemas radiantes, coaxiales, red de tierras, equipos y estructura.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

A tener en cuenta que los sistemas en funcionamiento emiten radiaciones no ionizantes.

Existen unos niveles de exposición límites que no deben ser rebasados.

Cuando desarrollen trabajos con o en proximidad de sistemas radiantes, de acuerdo al trabajo solicitado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., se recomienda reducir la potencia o apagar los sistemas afectados.

Para ello se comprobará la zona afectada, caminos de circulación y áreas de trabajo.

### Riesgos más frecuentes:

- Exposición a radiaciones no ionizantes
- Golpes por objetos o herramientas
- Cortes
- Sobreesfuerzos
- Condiciones ambientales
- Fatiga física
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel

### Medidas preventivas

- Realización de los trabajos por operarios especializados
- Reducir o apagar los sistemas radiantes afectados
- Ascenso y descenso de operarios utilizando arnés de seguridad
- Utilizar bolsa portaherramientas y sistema de protección anticaídas.

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada
- Arnés de seguridad
- Bolsa portaherramientas



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Protecciones colectivas

- Material de señalización (señales)
- Material de delimitación (cinta delimitadora)
- Las propias de los trabajos a realizar
- Bolsa portaherramientas
- Cable antiácidas

### 2.3.1.17 CUADRO RESUMEN DE RIESGOS MÁS RELEVANTES

| FASE DE CONSTRUCCIÓN                             | FASE DE INSTALACIÓN                              | FASE DE EXPLOTACIÓN                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Caídas al mismo nivel                            | Caídas al mismo nivel                            | Caídas al mismo nivel                      |
| Caídas a distinto nivel                          | Caídas a distinto nivel                          | Caídas a distinto nivel                    |
| Caídas de objetos                                | Caídas de objetos                                | Contactos eléctricos directos e indirectos |
| Aplastamientos                                   | Aplastamientos                                   | Golpes en manos, pies y cabeza             |
| Lumbalgia por sobreesfuerzo                      | Lumbalgia por sobreesfuerzo                      | Sobreesfuerzos                             |
| Lesiones en manos y pies.<br>Lesiones posturales | Lesiones en manos y pies.<br>Lesiones posturales | Exposición a radiaciones no ionizantes     |
| Contactos eléctricos directos e indirectos       | Contactos eléctricos directos e indirectos       |                                            |
| Golpes por objetos y herramientas                | Golpes por objetos y herramientas                |                                            |
| Lesiones oculares en trabajos                    | Cortes                                           |                                            |
| Cortes                                           | Accidentes derivados del manejo de vehículos     |                                            |
| Accidentes derivados del manejo de vehículos     |                                                  |                                            |

## 2.4 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando en la ejecución de la misma intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores y autónomos.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, redactándose con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del citado Real Decreto, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### **2.5 COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

El promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando en la ejecución de la misma intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra, podrá recaer en la misma persona.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (dirección facultativa cuando no fuera necesaria la designación de coordinador) deberá desarrollar las siguientes funciones.

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Art. 10 del Real Decreto



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, del 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

### **2.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en dicho estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá 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, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (dirección facultativa cuando no fuera necesaria la designación de coordinador).

Quienes intervienen 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 y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas, por lo que el plan de seguridad y salud



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

estará en la obra a disposición permanente de los mismos, así como de la Dirección Facultativa.

## **2.7 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.**

El contratista y subcontratistas están obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades siguientes:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamientos o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud, durante la ejecución de las obras.





## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que le corresponden a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

### **2.8 OBLIGACIONES DE TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades siguientes:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IX del Real Decreto 1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

## **2.9 LIBRO DE INCIDENCIAS**

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, y que será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

Al libro tendrá acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

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 de control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

### **2.10 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondientes, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

### **2.11 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud de sus posible modificaciones, a los efectos de su conocimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.



## **2.12 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS**

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.
- La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.
- El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.
- Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.
- El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

En el centro de trabajo habrá como mínimo un botiquín portátil, que como mínimo de:

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| • 1 botella de alcohol (500 cc)                       |
| • 1 botella de agua oxigenada (500 cc)                |
| • 1 frasco de antiséptico (Cristalmina, Betadine)     |
| • 10 sobres de gasas estériles (5 unidades por sobre) |
| • 1 caja de esparadrapo                               |
| • 1 caja de tiritas (30 unidades)                     |
| • 6 vendas grandes (Orilladas)                        |
| • 6 vendas pequeñas (Orilladas)                       |
| • 2 vendas elásticas grandes                          |
| • 1 caja de Paracetamol 500 mg                        |
| • 1 fármaco espasmolítico                             |
| • 1 tubo de crema antiinflamatorio                    |
| • 1 tubo de crema para las quemaduras                 |
| • 1 tijera                                            |

El botiquín se revisará semanalmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

## **2.13 PLAN DE EMERGENCIA**

En el caso de producirse una situación de emergencia y teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, se analizan las posibles situaciones de emergencia para así adoptar las medidas necesarias en cuanto a:

### **Lucha contra incendios.**

Se dispondrá de un extintor en cada vehículo. Serán adecuados en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

### **Evacuación de los trabajadores.**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

El ENCARGADO DE LA OBRA/VIGILANTE DE SEGURIDAD facilitará en cada momento a los trabajadores una relación con Servicios próximos a su lugar de trabajo. En esta relación figurarán al menos los siguientes apartados:

- Nombre, teléfono y dirección de centros asistenciales próximos.
- Teléfono de paradas de taxis próximas.
- Teléfono de cuerpo de bomberos próximo.
- Teléfono de ambulancias próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el Jefe de obra de la contrata principal realizará una investigación del mismo y además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la DIRECCIÓN FACULTATIVA de la obra, en el que se especificará:

- Nombre del accidentado.
- Hora, día y lugar del accidente.
- Descripción del mismo.
- Causas del accidente.
- Medidas preventivas para evitar su repetición.
- Fechas topes de realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la Dirección facultativa, como muy tarde, dentro del siguiente día del accidente. La Dirección facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

Para cualquier modificación del Plan de Seguridad y Salud que fuera preciso realizar, será preciso recabar previamente la aprobación de la Dirección facultativa.

El responsable en obra de la contrata deberá dar una relación nominal de los operarios que han de trabajar en las obras, con objeto de que el servicio de portería y/o vigilancias extienda los oportunos permisos de entrada, que serán recogidos al finalizar la obra; para mantener actualizadas las listas del personal de la contrata, las altas y bajas deben comunicarse inmediatamente de producirse.

El Jefe de obra suministrará las normas específicas de trabajo a cada operario de los distintos gremios, asegurándose de su comprensión y entendimiento.





Todo personal de nuevo ingreso en la contrata (aunque sea eventual) debe pasar el reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo; todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos, según la Orden del 12-1-63 B.O.E. del 13-3-63 y Orden del 15-12-65 B.O.E. del 17-1-66.

## **2.14 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LA OBRA**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

## **2.15 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA**

- ◆ Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- ◆ Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales
- ◆ R.D. 780/1998 de 30 de Abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales
- ◆ Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud laboral
- ◆ Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
- ◆ Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- ◆ Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- ◆ Real Decreto 664/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo
- ◆ Orden de 25 de Marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el R.D. 666/97
- ◆ Real Decreto 349/2003 de 21 de Marzo, por el que se modifica el R.D. 665/97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agente mutágenos
- ◆ Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- ◆ Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- ◆ Real Decreto 681/2003 de 12 de Junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
- ◆ Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ◆ Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ◆ Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción
- ◆ Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Título II, Capítulo VI, artículos de 51 a 70



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

◆ 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 y sus posteriores correcciones de erratas, publicadas en el BOE nº 62 de 14 de Marzo de 2006 y en BOE nº 74 de 24 de Marzo de 2006.

◆ R.D 374/2001 de 6 de Abril sobre la protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agente Químicos durante el trabajo.

◆ R.D. 396/2006 de 31 de Marzo, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con Riesgo que aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Exposición al Amianto.

◆ Ley de la Edificación 38/1999, Disposición adicional cuarta.

◆ Orden de 28 de Agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica

◆ Orden de 20 de Septiembre de 1986, sobre el Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo

## NORMATIVAS

### NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:

#### Norma NTE

ISA/1973 Alcantarillado

ISB/1973 Basuras

ISH/1974 Humos y gases

ISS/1974 Saneamiento

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción.

Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

Normas de seguridad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

## **2.16 CONCLUSIÓN**

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la reforma que trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de las mismas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

La propia experiencia de los operarios/instaladores

Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.

Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

**2.17 ANEXO: PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES**

| Previsiones e información útil para los previsibles trabajos posteriores                             |                                         |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad                                                                                            | Riesgos                                 | Zona Afectada    | Medidas a adoptar                                                                                                                                                                                                                                                                | Equipos de Protección Individual                                                 |
| Acceder al emplazamiento                                                                             | Tropiezo                                | Suelo            | Identificación de obstáculos                                                                                                                                                                                                                                                     | Calzado adecuado                                                                 |
| Acceder hasta los sistemas radiantes e instalación, cambio, reparación, desinstalación e inspección. | Exposición a radiaciones no ionizantes  | torre de celosía | Existen unos niveles de exposición límites que no deben de ser rebasados. Cuando se desarrollen trabajos en proximidad de sistemas radiantes, de acuerdo al trabajo solicitado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. se recomienda reducir la potencia o apagar los sistemas afectados.  | -----                                                                            |
|                                                                                                      | Caídas a distinto nivel                 | torre de celosía |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Casco de seguridad con barbuquejo homologado. Guantes, calzado adecuado y arnés. |
|                                                                                                      | Sobreesfuerzos                          | torre de celosía | Adoptar posturas adecuadas                                                                                                                                                                                                                                                       | -----                                                                            |
|                                                                                                      | Golpes en manos, pies y cabeza          | torre de celosía | Despejar la zona mientras asciende o desciende un operario.                                                                                                                                                                                                                      | Casco de seguridad homologado. Guantes, calzado adecuado y cabo de doble anclaje |
| Acceder hasta coaxiales e instalación, cambio, reparación, desinstalación e inspección.              | Exposición a radiaciones no ionizantes. | torre de celosía | Existen unos niveles de exposición límites que no deben de ser rebasados. Cuando se desarrollen trabajos en proximidad de sistemas radiantes, de acuerdo al trabajo solicitado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., se recomienda reducir la potencia o apagar los sistemas afectados. | -----                                                                            |
|                                                                                                      | Caídas a distinto nivel                 | torre de celosía |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Casco de seguridad con barbuquejo homologado. Guantes, calzado adecuado y arnés. |
|                                                                                                      | Sobreesfuerzos                          | Recorrido        | Adoptar posturas adecuadas                                                                                                                                                                                                                                                       | -----                                                                            |
|                                                                                                      | Golpes en manos, pies y cabeza          | Recorrido        | Despejar la zona mientras asciende o desciende un operario.                                                                                                                                                                                                                      | Casco de seguridad homologado. Guantes, calzado adecuado y cabo de               |



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

|                                                                                                             |                                         |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             |                                         |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | doble anclaje                                                                    |
| Acceder hasta red de tierras y alimentación e instalación, cambio, reparación, desinstalación e inspección. | Exposición a radiaciones no ionizantes. | torre de celosía | Existen unos niveles de exposición límites que no deben de ser rebasados. Cuando se desarrollen trabajos en proximidad de sistemas radiantes, de acuerdo al trabajo solicitado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., se recomienda reducir la potencia o apagar los sistemas afectados. | -----                                                                            |
|                                                                                                             | Caídas a distinto nivel                 | torre de celosía |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Casco de seguridad con barbuquejo homologado. Guantes, calzado adecuado y arnés. |
|                                                                                                             |                                         |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |
|                                                                                                             | Sobreesfuerzos                          | Recorrido        | Adoptar posturas adecuadas                                                                                                                                                                                                                                                       | -----                                                                            |
|                                                                                                             | Golpes en manos, pies y cabeza          | Recorrido        | Despejar la zona mientras asciende o desciende un operario.                                                                                                                                                                                                                      | Casco de seguridad homologado. Guantes, calzado adecuado                         |

|                                                                                                     |                                               |                  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Acceder hasta los equipos e instalación, cambio, reparación, desinstalación e inspección.           | Lesiones posturales                           | Zona de equipos  | Adoptar posturas adecuadas                                                                                                                                                                                                             | -----                                                  |
|                                                                                                     | Cortes por manejo de herramientas             | Zona de equipos  | Utilización de protecciones adecuadas, correcto manejo de herramientas                                                                                                                                                                 | Guantes de protección                                  |
|                                                                                                     | Existencia de ácidos provenientes de baterías | Zona de equipos  | Formación de los trabajadores en el manejo y composición baterías                                                                                                                                                                      | -----                                                  |
|                                                                                                     | Golpes en manos y cabeza                      | Zona de equipos  | Observar los posibles elementos de riesgos en el interior de la instalación y evitar los mismos                                                                                                                                        | Casco, guantes, gafas de protección y calzado adecuado |
|                                                                                                     | Contacto eléctrico                            | Zona de equipos  | Identificar posible contactos y mantener las distancias de seguridad, utilizar herramientas aislada                                                                                                                                    | Guantes aislantes                                      |
| Acceder hasta la estructura metálica e instalación, cambio, reparación desinstalación e inspección. | Exposición a radiaciones no ionizantes        | torre de celosía | Existen unos niveles de exposición límites que no deben de ser rebasados. Cuando se desarrollen trabajos en proximidad de sistemas radiantes, de acuerdo al trabajo solicitado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., se recomienda reducir la | -----                                                  |



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                  |                                                             |                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                  | potencia o apagar los sistemas afectados.                   |                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Caídas a distinto nivel        | torre de celosía |                                                             | Casco de seguridad con barbuquejo homologado. Guantes, calzado adecuado y arnés. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sobreesfuerzos                 | torre de celosía | Adoptar posturas adecuadas                                  | -----                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Golpes en manos, pies y cabeza | torre de celosía | Despejar la zona mientras asciende o desciende un operario. | Casco de seguridad homologado. Guantes, calzado adecuado y cabo de doble anclaje |
| <p><u>OBSERVACIONES:</u></p> <p>La previsión de posibles trabajos posteriores se entenderá que está sujeta a la ejecución de la obra según lo redactado en el proyecto cuando dice: "se remite al <b>EBSS</b> se entenderá que los riesgos serán los genéricos de una BTS. De forma que en este anexo solo se indicarán los riesgos específicos de la estación.</p> |                                |                  |                                                             |                                                                                  |

|                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Código Emplazamiento y Nombre:</b> | <b>(EZCARAY SUR - ES260181)</b>   |
| <b>Responsable de la redacción:</b>   | <b>Juan Luis Ortiz de Viguera</b> |
| <b>Fecha de Redacción:</b>            | <b>17 de octubre de 2023</b>      |

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



### **3 ANEXOS**



### **3.1 ANEXO: INFORME AMBIENTAL**

#### **3.1.1 PLAN DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**

##### **3.1.1.1 LEGISLACIÓN APLICABLE**

La legislación aplicable abarca todo lo legislado a nivel europeo sobre la materia que podríamos dividir en:

#### **• EUROPEA**

- ÁMBITO GENERAL.
- INSTALACIONES INDUSTRIALES (si llegan a considerarse) O LEGISLACIÓN ESPECÍFICA.
- RÚIDO (de vehículos y maquinaria y equipos de construcción)
- AGUAS.
- RESIDUOS EN GENERAL, R.S.U. Y TÓXICOS Y PELIGROSOS.
- ESPACIOS NATURALES
- FAUNA.

#### **• NACIONAL**

- ÁMBITO GENERAL.
- AGUAS.
- RESIDUOS EN GENERAL, R.S.U. Y TÓXICOS Y PELIGROSOS.
- ESPACIOS NATURALES
- FAUNA

#### **• REGIONAL (COMUNIDAD AUTONOMA)**

- ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL

#### **• LOCAL (MUNICIPIO)**

- ORDENANZAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- ORDENANZA MUNICIPAL DE LIMPIEZA VIARIA Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL

### **3.1.1.2 OBJETO.**

Describir la sistemática establecida en AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. para llevar a cabo un adecuado control y una correcta gestión de los residuos generados como consecuencia de las actividades desarrolladas.

### **3.1.1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Este plan de gestión es de aplicación a todos los tipos de residuos que se generan en el desarrollo de las instalaciones y actividad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. asimilables a urbanos, inertes, electrónicos y peligrosos, durante el proceso de actuación en la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES descrita en el presente proyecto

### **3.1.1.4 GENERAL**

#### **3.1.1.4.1 RESPONSABILIDADES**

El presente plan de gestión aplica, en lo relativo a la generación de residuos, a todo el personal de la compañía así como a proveedores, teniendo la responsabilidad de conocer y cumplir lo establecido en el mismo, en lo concerniente al desarrollo de su actividad en la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES objeto del presente proyecto.

Cada unidad organizativa es responsable de las actividades y operaciones en las cuales se genera algún tipo de residuo, y tiene la responsabilidad de supervisar la adecuada gestión de los mismos por parte del proveedor de acuerdo a las pautas establecidas en el presente plan de gestión.

Las actividades generadoras de son las siguientes:



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

| Actividad                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obras de Construcción de<br>INFRAESTRUCTURA DE<br>TELECOMUNICACIONES y Centros de<br>control |
| Mantenimiento de Infraestructura de<br>Telecomunicaciones y Centros de Control               |
| Desmantelamiento de Infraestructura de<br>Telecomunicaciones                                 |

#### 3.1.1.4.2 DEFINICIONES

**Residuo:** Cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor.

**Residuos asimilables a urbanos:** Residuos que por sus características pueden ser gestionados junto con los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por papel, cartón, plásticos, maderas, materia orgánica, etc.

**Residuos inertes:** Son residuos caracterizados por no presentar efectos adversos para el medio ambiente y están constituidos fundamentalmente por escombros, vaciados de tierras, residuos de demolición y excavación, etc

**Residuos electrónicos:** Son residuos generados por las bajas de material, cambios de versión o sustitución de equipos y elementos en la red de acceso y conmutación, tales como antenas, cables coaxiales, tarjetas de circuitos impresos, bastidores, etc

**Residuos peligrosos:** Se definen como los materiales sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos que contengan en su composición alguna de las sustancias y materias que representen un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente, de acuerdo a la normativa en vigor.

**Reciclado:** Transformación de los residuos dentro de un proceso de producción para su fin inicial u otros fines con aprovechamiento de sus elementos y componentes.

**Punto Limpio:** Instalación donde se reciben previamente seleccionados ciertos tipos de residuos domésticos para su posterior gestión más adecuada dependiendo de su naturaleza.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Constituye por tanto, un sistema de recogida selectiva cuyo principal objetivo es el tratamiento y valorización de los residuos peligrosos de origen no industrial.

#### 3.1.1.4.3 DOCUMENTOS APLICABLES Y DE REFERENCIA

- Procedimiento y registro de actuaciones ante vertidos y accidentales de sustancias peligrosas para el medio ambiente.
- Manual de Gestión Ambiental.
- Requerimientos para la aceptación de medio ambiente.

#### 3.1.1.5 DESCRIPCIÓN.

##### 3.1.1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES EN EMPLAZAMIENTOS REMOTOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

###### Residuos inertes

| Residuo                          | Procedencia           |
|----------------------------------|-----------------------|
| Tierras y material de excavación | Excavaciones en obras |
| Residuos de hormigón             | Hormigonado en obras  |
| Escombros                        | Demolición en obras   |

###### Residuos peligrosos

| Residuo                                                    | Procedencia                                               |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Restos de pinturas y envases                               | Operaciones de pintado                                    |
| Baterías de Estaciones Remotas y CDC                       | Mantenimiento de ER y CDC,                                |
| Baterías de grupos electrógenos, repetidores y centralitas | Mantenimiento de edificios, CDC y otros elementos de red. |
| Aceites y filtros usados                                   | Grupos electrógenos                                       |
| Tubos fluorescentes                                        | Sistemas de iluminación                                   |
| Detectores iónicos                                         | Mantenimiento de edificios, CDC y ER                      |

##### 3.1.1.5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES EN EMPLAZAMIENTOS REMOTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

###### Residuos asimilables a urbanos



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

| Residuo                       | Procedencia |
|-------------------------------|-------------|
| Papel                         | Embalajes   |
| Cartones                      | Embalajes   |
| Plásticos y botes de aluminio | Embalajes   |
| Restos orgánicos              | Comidas     |

**Residuos electrónicos**

| Residuo                                                                | Procedencia                                                |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Antenas y cables coaxiales                                             | Sectorizaciones, optimizaciones de red, desperfectos, etc. |
| Tarjetas con circuitos, bastidores, equipos de telecomunicaciones, etc | Mantenimiento, actualización y renovación de equipos, etc. |
| Terminales telefónicos                                                 | Reparación y devolución de terminales                      |

**Residuos peligrosos**

| Residuo                                                    | Procedencia                                               |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Restos de pinturas y envases                               | Operaciones de pintado                                    |
| Baterías de Estaciones Remotas y CDC                       | Mantenimiento de ER y CDC,                                |
| Baterías de grupos electrógenos, repetidores y centralitas | Mantenimiento de edificios, CDC y otros elementos de red. |
| Aceites y filtros usados                                   | Grupos electrógenos                                       |
| Tubos fluorescentes                                        | Sistemas de iluminación                                   |
| Detectores iónicos                                         | Mantenimiento de edificios, CDC y ER                      |

**3.1.1.5.3 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS IDENTIFICADOS.**

**Gestión de los residuos asimilables a urbanos**

Los residuos asimilables a urbanos se generan fundamentalmente en los distintos emplazamientos. La responsabilidad de su gestión recae en la contrata de obra.

Los residuos asimilables a urbanos se gestionan a través de los servicios municipales de recogida. Cuando se efectúe una gestión específica separada del resto de asimilables a urbanos será función de la contrata.

**• Papel**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

El papel se gestiona de manera conjunta con el resto de residuos asimilables a urbanos, a través del servicio de recogida municipal.

- **Cartón**

El cartón se gestiona de manera conjunta con el resto de residuos asimilables a urbanos, a través del servicio de recogida municipal.

- **Plástico y botes de aluminio**

El plástico y botes de aluminio generados se gestionan a través de los sistemas de recogida de envases y residuos de envases de los servicios municipales o en su caso de manera conjunta con el resto de residuos asimilables a urbanos.

- **Residuos orgánicos y otros**

Los residuos orgánicos procedentes de las comidas se gestionan a través del servicio municipal de recogida de basuras.

### **Gestión de residuos inertes**

El Servicio de Construcción Regional es el responsable del seguimiento y verificación de la gestión de residuos inertes realizados por las contratas en obras de emplazamientos remotos.

- **Tierras y material de excavación**

Las tierras y material de excavación generado durante las obras de Construcción de emplazamientos remotos (ER) como en operaciones de desmantelamiento de ER, es gestionado por la contrata de obra mediante su traslado a vertedero o depósito controlado. Sólo en la Construcción de ER, alejadas de vertederos o depósitos controlados se podrán utilizar las tierras sobrantes y el material de excavación para la explanación, nivelación o relleno de terrenos adyacentes.

- **Residuos de hormigón**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Los residuos de hormigón generados durante las operaciones de demolición en obras de Construcción de ER, es gestionado por la contrata de obra mediante su traslado a vertedero de inertes o depósito controlado.

### **• Escombros**

Los escombros y residuos procedentes de demolición de suelos, tabiques o pavimentos, generados en las obras de Construcción de ER se gestionan a través de la contrata de obra mediante su traslado a vertedero de inertes o controlado.

#### **Gestión de residuos electrónicos**

Los equipos y elementos electrónicos fuera de uso que se generan en las actividades de diseño, instalación y mantenimiento de la red, así como los producidos en el mantenimiento de equipos de telecomunicaciones en INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES y Centros de Control, deben estar dados de baja como Activos Fijos de la compañía para tener la consideración de residuos.

La responsabilidad de dichos residuos recaerá en el proveedor implicado en la generación de los mismos de acuerdo a las condiciones de contratación de cada una de ellos, debiendo procederse a su entrega a gestor autorizado especialista en la valorización de residuos electrónicos, con las consiguientes certificaciones.

#### **Gestión de residuos peligrosos**

La gestión individualizada que se realiza para cada tipo de residuo peligroso generado es la siguiente:

### **• Restos de pinturas y envases**

Los restos de pinturas y envases se generan en operaciones habituales de pintado de infraestructuras, así como en operaciones puntuales de pintado de antenas. Este tipo de residuos es gestionado por el propio proveedor, entregándose a gestor autorizado para su tratamiento.

### **• Baterías de Estaciones Remotas y CDC**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Las baterías agotadas o deterioradas que se encuentren cubiertas por la garantía del proveedor serán gestionadas directamente a través del proveedor y no tendrán la consideración de residuo.

Las baterías agotadas o deterioradas que NO se encuentren cubiertas por la garantía del proveedor, bien porque la causa de su deterioro sea imputable a AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. o bien por cualquier otra razón, Si tendrán la consideración de residuo. En estos casos la unidad organizativa responsable se encargará de las gestiones necesarias para el tratamiento y valorización del residuo con un gestor autorizado.

### **• Baterías de grupos electrógenos**

Las baterías de arranque de los grupos electrógenos, repetidores, centralitas que se encuentren agotadas o deterioradas, así como todas aquellas baterías no cubiertas por la garantía del proveedor, se gestionarán por medio del proveedor implicado en su mantenimiento y/o reparación para el tratamiento del residuo con un gestor autorizado.

### **• Aceites y filtros usados**

Los aceites y filtros usados son gestionados por los proveedores responsables de las actividades de mantenimiento, siendo entregados a empresa autorizada para su recogida o tratamiento final.

### **• Tubos fluorescentes**

Los tubos fluorescentes que se generan en oficinas, ER y CDC, son gestionados por la empresa de mantenimiento y limpieza, a través de su entrega a gestor autorizado para su tratamiento o mediante su entrega a Punto Limpio.

### **• Detectores iónicos**

Los detectores iónicos deteriorados se gestionarán a través de las empresas de mantenimiento. La unidad organizativa responsable se encargará de gestionar la entrega para el tratamiento del residuo con un gestor autorizado.

#### **3.1.1.5.4 CONTROL DE PROVEEDORES**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Se exige de manera contractual a todos los proveedores, la correcta gestión de los residuos que se generan durante sus actividades, mediante las cláusulas medioambientales existentes en los diferentes contratos.

### **3.1.2 ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS DEBIDO AL VERTIDO ACCIDENTAL DE ACEITE. COMBUSTIBLE O ÁCIDO DE BATERÍAS**

#### **3.1.2.1 OBJETO**

El presente apartado tiene por objeto describir la sistemática establecida para la puesta en marcha de un conjunto de actuaciones ante una situación de emergencia debida a vertidos de ácido de baterías, aceites o combustibles.

Las situaciones de emergencia descritas en este apartado pueden tener su origen en accidentes, deterioro de materiales o en general a situaciones imprevistas.

#### **3.1.2.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente apartado aplica a todas las actividades susceptibles de generar vertidos accidentales ya sean provenientes de ácidos de baterías, aceites o combustibles y al conjunto de actuaciones programadas y puestas en marcha para corregir el impacto sobre el Medio Ambiente como consecuencia de este hecho.

#### **3.1.2.3 GENERAL**

##### **3.1.2.3.1 RESPONSABILIDADES**

Personal de la Unidad Organizativa responsable de la actividad.

Poner en marcha el conjunto de actuaciones programadas de aplicación de las medidas correctoras o preventivas prefijadas ante la eventualidad de un vertido accidental de ácido de baterías, aceite o combustible.

##### **3.1.2.3.2 DOCUMENTOS APLICABLES Y DE REFERENCIA**

- Procedimiento y registro de actuaciones ante vertidos y accidentales de sustancias peligrosas para el medio ambiente.
- Manual de Gestión Ambiental.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Requerimientos para la aceptación de medio ambiente.

### 3.1.2.4 DESCRIPCIÓN

#### 3.1.2.4.1 ACTIVIDADES ASOCIADAS A VERTIDOS ACCIDENTALES

A continuación se incluye la relación de actividades asociadas a vertidos accidentales de ácido de aceites, baterías, aceites y combustibles:

| Actividad                                            | Operaciones asociadas                                                                                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Obras de Construcción                              | • Operaciones de Maquinaria                                                                                 |
| • Operaciones y Mantenimiento de estaciones remotas, | • Cambios y Mantenimiento de Baterías , Grupos Electrónicos, tubos fluorescentes, detectores iónicos etc... |

#### 3.1.2.4.2 ACTUACIONES DE PREVENCIÓN

Como medidas preventivas para evitar posibles derrames o fugas, especialmente de aceite y combustible, durante operaciones de cambio, mantenimiento y similares se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Extremar las precauciones en la manipulación manual tanto de combustible como de aceites usados y nuevos por parte de los operarios.
- Asegurar la existencia previa de bidones para la recogida y almacenamiento de los aceites usados de acuerdo con las Normas de Gestión de Residuos Peligrosos.
- Asegurar la existencia de material absorbente (serrín o sepiolita) para poder solventar una eventual fuga o vertido accidental.
- Supervisar la estanqueidad de los elementos en contacto con aceites y combustibles tales como válvulas, manguitos, depósitos, etc, asegurando la realización de inspecciones conforme a la normativa vigente.

#### 3.1.2.4.3 ACTUACIONES DE CORRECCIÓN

En caso de vertidos accidentales las actuaciones que se contemplan están encaminadas a controlar que la contaminación sobre el medio sea la mínima.

Para ello, se establecen las siguientes actuaciones de corrección:



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- a) Evaluar en primer término el origen del vertido, la gravedad del accidente, el punto de contaminación y el entorno afectado. Esta información será comunicada al responsable de la actividad según lo indicado en el apartado anterior
- b) Tomar las medidas oportunas, en función de donde se produzca el vertido, fuga o derrame a fin de evitar que el líquido siga fluyendo y que la situación se agrave.

En este caso, dependiendo de los medios disponibles y de la magnitud del vertido o derrame, se pueden llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Empleo de materiales absorbentes, como serrines o sepiolitas.
  - Empleo de medidas de contención.
  - Empleo de medidas de excavación.
- c) Gestionar adecuadamente todos los productos recogidos en contacto con el líquido (trapos, materiales absorbentes, capa superficial de terreno recogido, etc) como residuos peligrosos de acuerdo a lo indicado en el Manual de Gestión Ambiental

#### 3.1.2.4.4 COMUNICACIÓN DE LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA

Las situaciones de emergencia se notificarán lo antes posibles al responsable de la actividad, detallando la información que este requiera.

#### 3.1.2.4.1 REGISTROS.

La emisión y el control de los registros generados como consecuencia de un vertido accidental se registrarán por lo indicado en el Manual de Gestión Ambiental.

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



### **3.2 ANEXO: IMPACTO VISUAL**

El entorno de los alrededores de la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, favorecen que las partes visibles de dicha infraestructura sean lo menos apreciables desde la vía pública. Pese a ello, los propios principios de funcionamiento de la misma hacen que sea imposible ocultarla totalmente, en concreto el sistema radiante no puede encontrar ningún obstáculo que impida su adecuado funcionamiento y ha de estar a una altura adecuada para que el servicio de cobertura a los clientes se preste con una calidad adecuada.

AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. siempre persigue, en todas sus instalaciones reducir al máximo el impacto visual y que sus infraestructuras de telecomunicaciones causen en la medida de lo posible, el menor impacto posible.

En caso de no contar con esta infraestructura, sería necesario instalar un mayor número de instalaciones lo que supondría un mayor impacto visual, mayor costo y sobre todo un peor servicio de cobertura para los clientes, principalmente en los alrededores del emplazamiento en cuestión.

La torre, debido a sus considerables dimensiones, indudablemente provoca un impacto visual en el entorno rural en el que se ubica. No obstante, su instalación resulta esencial para mejorar la cobertura en esta área. Gracias a su altura, posibilita la expansión del servicios de cobertura a zonas remotas o poco desarrolladas, conectando a las comunidades y facilitando una comunicación ininterrumpida en todo momento.

Aparte, la torre irá pintada de un color acorde con el entorno rústico en el que se sitúa, contribuyendo de manera positiva a la reducción del impacto visual, ya que hace que sea menos llamativa y se integre mejor con los árboles y la vegetación circundante.

A continuación se muestra el antes y el después de la IMPLANTACIÓN de la infraestructura



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**ESTADO ACTUAL**



**ESTADO POSTERIOR**

Córdoba, 17 de octubre de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera

Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **3.3 ANEXO: MEMORIA URBANÍSTICA**

#### **3.3.1 ANTECEDENTES**

AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. se encuentra legalmente habilitada, viniendo además obligada a prestar diferentes servicios de telecomunicaciones en todo el territorio nacional, siendo las telecomunicaciones servicios de interés general que se prestan en régimen de libre competencia.

#### **3.3.2 OBJETO**

Sirva la presente memoria para exponer ante el Ayuntamiento de EZCARAY, la IMPLANTACIÓN por parte de la empresa AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., de una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Todas las obras e instalaciones que se pretenden realizar, van encaminadas a reducir la complejidad y el tamaño de la mencionada estación. Así mismo, las mencionadas instalaciones tienen como única finalidad, garantizar que el municipio de EZCARAY y su área de influencia, cuente con unos servicios de telecomunicaciones que tengan la calidad legalmente exigida para un ayuntamiento de estas características.

#### **3.3.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

Una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES está compuesta por un conjunto de equipos con una finalidad receptora y transmisora. Estación que interconectada al resto de las estaciones que componen la red de un operador, permiten dotar de cobertura a todo el territorio de un modo uniforme.

La Telefonía móvil en sus diferentes modalidades, se basa en un sistema de celdas o zonas servidas por una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES que dota de cobertura a un área predeterminada, debiendo cumplir un sistema de concatenación entre todas esas celdas, de forma que exista una cobertura continua y por ende, no existan zonas sin señal entre una celda y otra. De igual forma cada celda debe servir exclusivamente a la zona para la que fue proyectada evitando así las interferencias producidas por la intrusión en áreas de cobertura específica de otras estaciones vecinas y ese sistema de celdas y la interrelación obligada entre las mismas hace que en muchas ocasiones, la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES haya de ubicarse, como en este supuesto, en el medio rural.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Una red de telecomunicaciones está constituida, entre otros elementos, por un Controlador de BSC del que depende una o más INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES. Una instalación de telecomunicaciones está constituida por un conjunto de transceptores (TRX) que cubren la misma área. La instalación de Telecomunicaciones incluye, además, un módulo que realiza la función de control común de estos transceptores (FCC). Equivalentemente, para el servicio existe un nodo B y RNC que representan funcionalidades similares a la de BTS y BSC respectivamente.

Todo ello explica que la ubicación concreta de una Infraestructura de Telecomunicaciones viene determinada no por circunstancias subjetivas, ni por motivaciones lucrativas o criterios meramente económicos, sino que su determinación descansa en la necesidad imperiosa de dar cumplimiento a las disposiciones legales y reglamentarias para de ese modo ofrecer niveles óptimos de calidad del servicio prestado.

### **3.3.4 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO**

Identificador.: ES260181 EZCARAY SUR

Tipo: torre de celosía rural

La INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES se ubicará en POLIGONO 7 PARCELA 2879 SANTA BARBARA (EZCARAY) en el término municipal de EZCARAY, en la provincia de LA RIOJA. En los planos adjuntos se puede observar con más detalle la situación del emplazamiento.

| Coordenadas geográficas ETRS89 |               |
|--------------------------------|---------------|
| Latitud:                       | Longitud:     |
| 42°19'19.00"N                  | 03° 0'59.70"O |





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



### 3.3.5 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

La INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, objeto del presente Proyecto, se ubicará dentro de Suelo No Urbanizable y, según Plan Especial de Alto Oja, en Zona de Protección Forestal según la información del Normas Subsidiarias de Ezcaray con fecha de aprobación definitiva en 1994 tal y como se observa a continuación:



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Las infraestructuras de telefonía móvil no se consideran emplazamientos de tipo “inmueble”, ya que son emplazamientos de tipo transitorio en los que todos sus equipos y elementos son desmontables, de modo que no implican transformación ni varían los parámetros urbanísticos en cuanto a volúmenes edificables, siendo considerada una instalación de interés público con los efectos positivos que conlleva para la zona

### **3.3.6 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

Las infraestructuras de telecomunicaciones tiene como actividad principal la prestación de Servicios básicos de telecomunicaciones, siendo las telecomunicaciones un servicio de interés general que se prestan en régimen de libre competencia, de conformidad con lo establecido en el Artículo 2.1 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. Además, según el apartado 2 del artículo 49 de dicha Ley, las estaciones base (como redes públicas de comunicaciones electrónicas) constituyen equipamiento de carácter básico y su previsión en los instrumentos de planificación urbanística tiene el carácter de determinaciones estructurantes. Su instalación y despliegue constituyen obras de interés general.

Las Normas Subsidiarias de planeamiento de Ezcaray no establecen prohibición expresa de la implantación de infraestructuras de telecomunicaciones en Suelo No Urbanizable. No obstante, en el territorio del municipio también es de aplicación el Plan Especial de Alto Oja, el cual establece lo siguiente para la zona de implantación clasificada como “Zona de Protección Forestal”.

#### **Artículo 44: Zonas de protección forestal**

1. Se incluyen en este concepto la totalidad de los montes de utilidad pública existentes en el ámbito del Plan Especial, ampliados con aquellos terrenos de elevada pendiente que, en su mayor parte se encuentran deforestados pero tienen una vocación ganadero forestal y cuya cubierta vegetal es necesario proteger debido a los riesgos de erosión.

[...]

3. Será necesaria autorización de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo para las siguientes actividades y usos:

[...]





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- k) Obras de protección hidrológica
- l) Obras de captación de aguas
- m) Infraestructura de servicios a la explotación agraria
- n) Piscifactorias
- o) Vialio
- p) Sistemas generales de abastecimiento de agua y saneamiento
- q) Infraestructura energética y de telecomunicaciones**
- r) Obras para protección contra incendios forestales
- s) Imágenes o símbolos conmemorativos

El artículo establece que la ejecución de infraestructuras de telecomunicaciones es permitida siempre y cuando se obtenga la autorización de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo. De esta manera, con la confirmación de que se ha obtenido la aprobación por mayoría absoluta de dicha comisión en La Rioja, se considera que la infraestructura propuesta en este proyecto es **compatible** con el terreno en el que se va a ubicar y se aprueba su instalación de acuerdo con lo estipulado en el artículo.

### **3.3.7 AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS**

La zona de instalación de la infraestructura de telecomunicaciones se encuentra en las inmediaciones de una vía pecuaria conocida como 'CAÑADA DEL OJA'. En consecuencia, será necesario verificar si la construcción de esta infraestructura afectará a esta vía de dominio público de la Comunidad de La Rioja.

Las vías pecuarias que atraviesan la zona de implantación están reguladas de acuerdo con la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, y el Decreto 3/1998, de 9 de enero, que aprueba el Reglamento que regula las Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de La Rioja. En dichos documentos se establecen los siguientes anchos para los diferentes tipos de vías pecuarias.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

**Artículo 4. Tipos de vías pecuarias.**

1. Las vías pecuarias se clasifican, con carácter general, en cañadas, cordeles y veredas.

a) Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.

b) Son cordeles cuando su anchura no sobrepase los 37,5 metros.

c) Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.

Por lo tanto, dado que la vía pecuaria que estamos evaluando es una cañada, es necesario verificar que la infraestructura propuesta en este proyecto se ubique a una distancia mayor que la establecida para este tipo de vía.

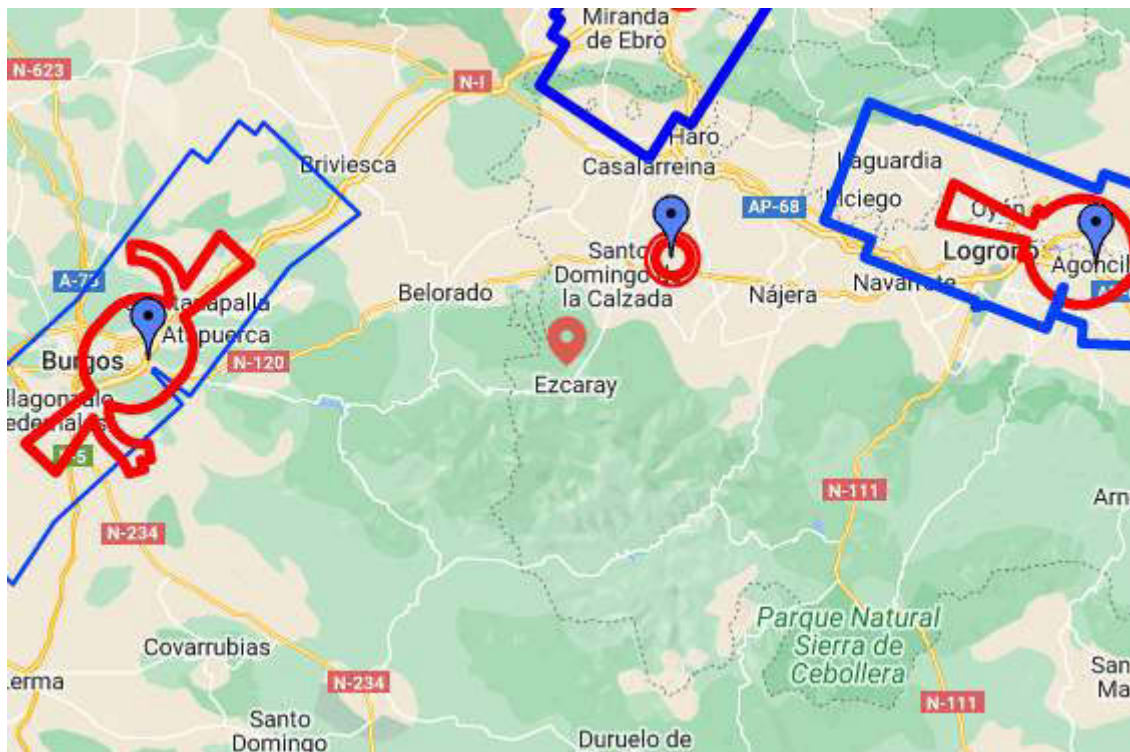


Observando la imagen anterior, se confirma que la infraestructura se encuentra a una distancia considerablemente alejada del espacio definido para la vía pecuaria estudiada, por lo tanto, no existe afectación a dicha vía.



### 3.3.1 SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS CIVILES.

La situación de la estación base no se encuentra en las proximidades de ningún aeropuerto o instalación con servidumbres aeronáuticas civiles. En la siguiente imagen se muestra la ubicación de la estación base y las zonas de servidumbre establecidas por AESA.



Las servidumbres aeronáuticas civiles en España delimitan las zonas donde se requiere, de forma previa a la ejecución de construcciones, instalaciones o plantaciones, acuerdo previo favorable de AESA, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección de la navegación aérea, y se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

A efectos, del presente reglamento, todo objeto fijo (ya sea temporal o permanente) o móvil, o partes del mismo que penetre las servidumbres aeronáuticas, o bien supere los cien metros de altura respecto al nivel del terreno o agua circundante requiere acuerdo previo favorable de AESA.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Como se puede comprobar, el municipio donde se ubica la estación base no se encuentra afectada por los contornos establecidos por AESA, ni la instalación supera los 100 metros de altura.

### **3.3.2 JUSTIFICACIÓN DE LA IDONEIDAD DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

#### **3.3.2.1 DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL EMPLAZAMIENTO**

La instalación, así como la ubicación de esta INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, se enmarca dentro de aquellas infraestructuras necesarias para que los operadores puedan prestar servicio en el municipio de EZCARAY, todos aquellos servicios de telecomunicaciones a los cuales viene legalmente obligado. En ese sentido, una red de telefonía ha de seguir los siguientes parámetros:

- Las infraestructuras de telecomunicaciones se despliegan de forma irregular, según el terreno, buscando un mínimo de zonas de sombra. El problema, en primer lugar, vendrá en la determinación de la ubicación idónea para conseguir una mayor cobertura y minimizar las zonas de sombra.
- Lo habitual de las INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES es que tengan un diagrama de radiación omnidireccional, es decir, que transmitan en todas las direcciones con la misma potencia y frecuencias. Si bien, y para el mejor aprovechamiento del espectro y de la potencia radiada por las antenas, se puede sectorizar la radiación concentrando la potencia hacia un determinado sector. Se trata, de esta manera, de aprovechar la potencia enviada al teléfono móvil, dado que este solo puede estar en un lugar determinado y la potencia enviada en otras direcciones se perdería inútilmente. Con este sistema se obtiene un más eficiente uso del espectro en zonas de alta densidad de equipos móviles.
- La elección de la ubicación referida, fue consecuencia de un largo proceso de estudio técnico por parte de los ingenieros del departamento de Radio Frecuencia. En el resultado de este estudio, se calificó como altamente estratégica la zona anteriormente referida.





## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Cualquier modificación, en la ubicación del emplazamiento pretendido, conllevaría la necesidad de aumentar el número de infraestructuras de telecomunicaciones, para lograr idéntico objetivo, con el consiguiente impacto visual y ambiental, manifestándose la imposibilidad de encontrar, tras el estudio realizado, una alternativa técnica que posibilitase alcanzar los objetivos anteriormente.

### **3.3.2.2 DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO**

La posibilidad de compartir infraestructura titularidad de otro operador es una alternativa siempre valorada.

Cada elemento de la red de telecomunicaciones se diseña de acuerdo a parámetros técnicos exclusivos de cada operador y responden a necesidades y obligaciones de prestación de un determinado servicio público en un momento dado, así como a la previsión de necesidades de desarrollo de dicho servicio, en función del número de usuarios, o la prestación de nuevos servicios cuya aparición se prevea en un escenario de futuro.

Analizada la zona de implantación y considerando la presencia de otros operadores se ha realizado un estudio de viabilidad técnica y constructiva, en el que se ha considerado que se garanticen los estrictos controles de calidad y seguridad que aplica siempre en todos sus elementos de red (resistencias de cargas, disponibilidad de espacio para ubicar equipos y suministro eléctrico, altura suficiente para disponer el sistema radiante de forma que se cumplan objetivos de cobertura.)

### **3.3.2.3 DESDE EL PUNTO VISTA AMBIENTAL Y VISUAL**

AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. emplea una tecnología orientada a minimizar en lo posible el impacto visual y medioambiental de sus infraestructuras de telecomunicaciones. Por ello, a la hora de desplegar un nuevo elemento de red de cada operador se propicia utilizar infraestructuras ya existentes, modificarlas o reemplazarlas por unas nuevas:

Criterios de instalación:

- Sistema radiante: Su principal elemento son las antenas. En el enlace descendente (INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES móvil) su función es la de amplificar y adaptar al medio exterior la señal de radiofrecuencia que llega desde el



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

equipo a través del cable coaxial. En el enlace ascendente (móvil instalación de Telecomunicaciones), realiza la tarea inversa amplificando y adaptando desde el medio exterior al cable coaxial la señal emitida por el móvil. Los operadores trabajan con los principales fabricantes mundiales de este producto e instala en su red la última tecnología de antenas.

Bastidores de radiofrecuencia y sistema de alimentación asociados: Existe una gran variedad de bastidores, y sus características dependen de factores tales como su capacidad, su autonomía o el fabricante del equipo. Atendiendo a su instalación todos ellos se pueden englobar en dos grandes grupos:

- Equipos de intemperie: Pueden ir instalados en el exterior sin ningún tipo de protección adicional y llevan integrado en el propio bastidor su sistema de alimentación
- Equipos de interior: Deben instalarse en casetas o cuartos habilitados que les protejan de la intemperie (lluvia, nieve o temperaturas extremas). Necesitan ir acompañados de un sistema de alimentación complementario que va en un bastidor adicional.

La decisión de utilizar uno u otro tipo de equipamiento depende de varios factores tales como la capacidad requerida, el espacio disponible, la autonomía necesaria en caso de fallo en el sistema de alimentación, etc. No en todas las situaciones es viable técnicamente utilizar equipamiento de intemperie y tampoco es siempre factible recurrir a equipamiento de interior.

Por último, en ambos casos se buscará aquella ubicación de los equipos o de sus casetas contenedoras en la que quede minimizado al máximo el impacto visual añadido que puedan suponer estos elementos.

- Cableado de interconexión entre antenas: discurrirá por las canalizaciones habilitadas a tal efecto. El cable coaxial irá fijado a bandejas o soportes, y se elegirá aquel recorrido que minimice el impacto visual y suponga una instalación más discreta.

En el estudio ambiental se consideran las acciones del proyecto y los factores ambientales susceptibles de efecto derivados de las fases de diseño y construcción. Entre las medidas correctoras tendentes a minimizar la incidencia de la actividad, destacar:

- No se prevén la apertura de nuevos accesos utilizando los existentes.
- La disposición de los equipos dentro del recinto se hará de forma que se consiga la mayor reducción del impacto visual y siguiendo el principio de mínimos a fin de



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

conseguir limitar la incidencia de la actividad sobre el factor suelo y conseguir una mejor protección de los recursos productivos y del medio natural.

- Se establecen procedimientos de gestión de residuos normales y otros que puedan generarse de forma accidental en las fases señaladas.

### **3.3.2.4 DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL**

Los servicios de telecomunicaciones son servicios de interés general que se prestan en régimen de libre competencia, de conformidad con lo establecido en el Artículo 2.1 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. La concesión de las autorizaciones necesarias para la prestación de estos servicios, conlleva la asunción de una serie de compromisos con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, compromisos que, para ser cumplidos, implican la realización de una red de telefonía que permita dotar a todo el territorio de unos niveles de cobertura y calidad aceptables.

A dicho efecto, y con el objeto de dotar de cobertura a una parte del término municipal de EZCARAY y tras un cuidadoso estudio de implantación, se procedió a elegir el emplazamiento situado en la POLIGONO 7 PARCELA 2879 SANTA BARBARA (EZCARAY), del mismo municipio, como el lugar idóneo para la ubicación de esta INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, estación a la que se denomina EZCARAY SUR ES260181

Esta elección se realizó para anular las carencias de cobertura observadas en la mencionada zona, atendiendo con ello, la demanda de estos servicios de telecomunicaciones por parte de los usuarios existentes en la zona.

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

**3.4 ANEXO: CÁLCULOS ESTRUCTURALES, ESTABILIDAD Y  
SOLIDEZ ESTRUCTURAL DEL SISTEMA**

El técnico redactor del presente proyecto no ha elaborado ninguna documentación técnica (diseño, cálculo, etc.) referente a torre de celosía de 15.00m de altura soporte de antenas , así como de la cimentación o anclaje asociado.

El diseño, justificación técnica y certificación de la estructura a ejecutar según las necesidades establecidas por el promotor de la obra AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. se realizará bajo el criterio técnico y será responsabilidad directa de la empresa adjudicataria encargada de dicha ejecución. Por lo tanto no es objeto del presente proyecto.

Dicha adjudicataria, será la responsable de garantizar la calidad portante del sistema, la estabilidad, solidez estructural y la correcta ejecución, utilizando para ello su sus propias herramientas y criterios técnicos.

La adjudicataria será también la responsable de dimensionar la cimentación según las necesidades del tipo de terreno reflejado en el estudio geotécnico pertinente, que correrá de cuenta igualmente de dicha adjudicataria.

A la conclusión de la obra y antes de la entrega a cliente. El contratista adjudicatario deberá aportar la certificación de calidad al promotor, firmada y sellada oficialmente..

De manera informativa, se adjunta la documentación técnica del fabricante, no siendo objeto del presente proyecto.

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

**3.5 ANEXO: CONDICIONES TÉCNICAS DE ESTRUCTURA  
SOPORTE DE ANTENAS**

De manera informativa, se adjunta la documentación técnica del fabricante, no siendo objeto del presente proyecto.





## **TORRES DE CELOSÍA PARA 3 OPERADORES ALTURAS DE 15 a 30M**

### **M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)**

Versión: 3

Fecha: 11/04/2018

Queda prohibido cualquier tipo de explotación y, en particular, la reproducción, distribución, comunicación pública y/o transformación, total o parcial, por cualquier medio, de este documento sin el previo consentimiento expreso y por escrito de Telxius Torres España.



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

## HOJA DE CONTROL

|                        |                             |                            |            |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------|
| <b>Departamento</b>    | <Ingeniería y Operaciones>  |                            |            |
| <b>Proyecto</b>        | <Construcción nuevos sites> |                            |            |
| <b>Entregable</b>      | Anexo –                     |                            |            |
| <b>Autor</b>           | <Telxius Torres España>     |                            |            |
| <b>Versión/Edición</b> | 0003                        | <b>Fecha Versión</b>       | 14/04/2018 |
| <b>Aprobado por</b>    |                             | <b>Fecha Aprobación</b>    | 15/04/2018 |
|                        |                             | <b>Nº Total de Páginas</b> | 70         |

## REGISTRO DE CAMBIOS

| Versión | Causa del Cambio                                                                                                                                                                                     | Responsable del Cambio | Fecha del Cambio |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|
| 0001    | Versión inicial                                                                                                                                                                                      | <>                     | 24/10/2017       |
| 0002    | (Pág.52) completar frase<br>(Pág.42) entregar documentación sólo formato electrónico<br>(Pág 12,33) normativa TME aplicable a TTE (NA0003)<br>(Pág.51) eliminación doble paréntesis coef. exposición |                        | 23/01/2018       |
| 0003    | (Pág.59) modificación tabla<br>Plano 1.1<br>Plano 1.2<br>Plano 2.3.A                                                                                                                                 |                        | 11/04/2018       |

## CONTROL DE DISTRIBUCIÓN

| Nombre y Apellidos |
|--------------------|
| <>                 |
|                    |
|                    |
|                    |
|                    |



## INDICE

|            |                                                         |           |
|------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>OBJETO</b>                                           | <b>5</b>  |
| <b>2</b>   | <b>RESPONSABILIDADES</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>3</b>   | <b>NORMAS Y DOCUMENTOS PARA CONSULTA</b>                | <b>5</b>  |
| <b>4</b>   | <b>ABREVIATURAS</b>                                     | <b>6</b>  |
| <b>5</b>   | <b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES</b>                  | <b>7</b>  |
| <b>5.1</b> | <b>TORRE</b>                                            | <b>7</b>  |
| 5.1.1      | PLATAFORMA DE TRABAJO Y DESCANSO                        | 11        |
| 5.1.2      | SISTEMA DE ACCESO Y DISPOSITIVO ANTICAIDA               | 12        |
| 5.1.3      | SOPORTE GUIAONDAS, COAXIALES, FO                        | 12        |
| 5.1.4      | RED DE TIERRAS                                          | 13        |
| <b>5.2</b> | <b>SOPORTES DE ANTENAS PARA INSTALACIÓN SOBRE Torre</b> | <b>16</b> |
| 5.2.1      | MARCO PERIMETRAL                                        | 16        |
| 5.2.2      | TRIÁNGULO                                               | 17        |
| 5.2.3      | SECTOR                                                  | 20        |
| 5.2.4      | MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO OMNI. REVISAR        | 22        |
| 5.2.5      | MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO PANEL.               | 23        |
| 5.2.6      | MÉNSULA FIJA PARA ANTENA TIPO PANEL                     | 24        |
| 5.2.7      | SOPORTE PARA INSTALACIÓN DE CGBT Y REPARTIDOR           | 25        |
| <b>5.3</b> | <b>RADOMO CILINDRICO SUPERIOR</b>                       | <b>25</b> |
| <b>6</b>   | <b>CONDICIONANTES DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN</b>       | <b>27</b> |
| <b>7</b>   | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b>                   | <b>29</b> |
| <b>7.1</b> | <b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>                              | <b>29</b> |
| <b>7.2</b> | <b>SISTEMA DE UNIDADES</b>                              | <b>29</b> |
| <b>7.3</b> | <b>MATERIALES</b>                                       | <b>30</b> |
| 7.3.1      | ACERO ESTRUCTURALES                                     | 30        |
| 7.3.2      | TORNILLERÍA                                             | 31        |
| 7.3.3      | CIMENTACIÓN                                             | 31        |
| 7.3.4      | RECUBRIMIENTOS                                          | 32        |
| 7.3.4.1    | GALVANIZADO EN CALIENTE                                 | 32        |
| 7.3.4.2    | SISTEMA DE PINTADO                                      | 33        |
| <b>7.4</b> | <b>FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS</b>         | <b>35</b> |
| 7.4.1      | UNIONES ATORNILLADAS                                    | 35        |
| 7.4.2      | UNIONES SOLDADAS Y PLEGADAS                             | 36        |
| 7.4.3      | MONTAJE EN OBRA                                         | 37        |
| <b>7.5</b> | <b>CONTROL DE CALIDAD Y DOCUMENTACIÓN</b>               | <b>40</b> |
| <b>7.6</b> | <b>GARANTÍAS</b>                                        | <b>43</b> |
| <b>8</b>   | <b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b>                          | <b>43</b> |
| <b>8.1</b> | <b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>                              | <b>43</b> |
| <b>8.2</b> | <b>HIPÓTESIS DE CÁLCULO</b>                             | <b>45</b> |
| 8.2.1      | ACCIONES ADOPTADAS PARA EL CÁLCULO                      | 45        |



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

|            |                                                                |           |
|------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 8.2.2      | COMBINACIÓN DE ACCIONES                                        | 45        |
| 8.2.2.1    | ESTADO LÍMITE ÚLTIMO                                           | 45        |
| 8.2.2.2    | ESTADO LÍMITE DE SERVICIO                                      | 46        |
| 8.2.2.3    | CASOS DE CARGA                                                 | 46        |
| 8.2.3      | REQUISITOS DE CÁLCULO                                          | 47        |
| <b>8.3</b> | <b>ESTIMACIÓN DE CARGAS SOBRE EL MÁSTIL</b>                    | <b>48</b> |
| 8.3.1      | CARGAS GRAVITATORIAS                                           | 48        |
| 8.3.2      | SOBRECARGAS GRAVITATORIAS                                      | 48        |
| 8.3.3      | DETERMINACIÓN DE LA CARGA DEL VIENTO                           | 49        |
| 8.3.3.1    | ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA TORRE Y ACCESORIOS | 49        |
| 8.3.3.2    | ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS ANTENAS Y CABLES DE CONEXIÓN       | 53        |
| <b>8.4</b> | <b>CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN</b>            | <b>61</b> |
| <b>9</b>   | <b>ITEMIZADO UNIDADES DE OBRA</b>                              | <b>63</b> |
| 9.1        | TABLA RESUMEN DEL ITEMIZADO DE UNIDADES DE OBRA                | 64        |
| <b>10</b>  | <b>PLAZOS DE ENTREGA</b>                                       | <b>65</b> |
| <b>11</b>  | <b>PROCEDIMIENTO GESTION TÉCNICO-ECONÓMICA</b>                 | <b>65</b> |
| 11.1       | HITOS DE FACTURACIÓN                                           | 65        |
| 11.2       | PLAZO DE PAGO                                                  | 66        |
| 11.3       | PENALIZACIONES                                                 | 66        |
| 11.4       | Fianza                                                         | 67        |
| <b>12</b>  | <b>ANEXO</b>                                                   | <b>68</b> |
| 12.1       | CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS                                 | 68        |
| 12.2       | PLANOS TORRE                                                   | 70        |



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

## 1 OBJETO

El presente documento recoge los condicionantes generales y técnicos que debe cumplir la construcción, suministro e instalación de las **Torres** soporte de antenas con tipología **M5A** en celosía para Telxius Torres España.

En el mismo se describen las soluciones mecánicas y dimensionamientos recomendados, tanto para el fuste como para los diferentes accesorios y componentes que forman los soportes de antenas. Cuando el suministrador de la torre adopte una solución diferente a las recomendaciones deberá justificarlo.

## 2 RESPONSABILIDADES

El suministrador será responsable único de:

- Cumplir todos los condicionantes y requisitos que se indican en las calidades de los materiales, tolerancias de fabricación, soldaduras y sus procedimientos, así como de la ejecución que se indican en el presente pliego o en las normas a las que se hace referencia o aquellas que estén vigentes en el momento de redactar el proyecto y ejecutarlo.
- Será responsabilidad del suministrador asegurarse que en el emplazamiento seleccionado para la instalación de la estructura las condiciones ambientales son adecuadas a lo especificado. Deberá comprobar que en ningún caso se presentarán condiciones de carga no consideradas en el presente pliego o en la normativa en vigor. De no ser así, deberá realizar los cálculos y/o ensayos pertinentes para garantizar la seguridad del mástil instalado.
- Garantía de diez años contra todo defecto de fabricación, montaje e instalación.
- Realizar los estudios geotécnicos necesarios sobre el terreno para establecer y seleccionar los coeficientes de compresibilidad adecuados en la cimentación. Si el terreno no presentase las hipótesis de cálculo y las compresibilidades utilizadas en el presente pliego, el suministrador efectuará un recálculo e ingeniería de la cimentación que estará incluida en el precio final ofertado.
- Certificar por cada emplazamiento que el suministro, fabricación e instalación del fuste y los soportes de antenas, herrajes, cimentación, pinturas y accesorios (red de tierra, balizamiento nocturno, etc.) solicitados directamente o por terceros para TTE, han sido realizados y ejecutados por su empresa.

## 3 NORMAS Y DOCUMENTOS PARA CONSULTA

### Normativa aplicada

- UNE-EN-1990 Eurocódigo 0 - Bases de cálculo de estructuras
- UNE-EN-1991 Eurocódigo 1 - Acciones en Estructuras (Parte 2-4 Acciones del viento)
- EAE Instrucción de acero estructural
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

- CTE Código Técnico de la Edificación
- R.D. 842/2002: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- NCSE-02: Norma de Construcción Sismo resistente. Parte General y Edificación.
- UNE-EN 10025 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras
- UNE-EN 1090-2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.  
(2011+A1:2011)
- UNE-EN ISO1461 Recubrimientos de galvanización en caliente
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (RCL 1995\3053), de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- RA 20: Criterios generales para el control de riesgos en Estaciones Base
- RA 0007 Instalaciones de Tomas de tierra
- ER0003 Balizamiento y señalización de estructuras metálicas.
- NA0003 Especificación de Pintado de estructuras metálicas

#### 4 ABREVIATURAS

**TTE:** Telxius Torres España

**MNOs:** Operadores de Telecomunicaciones

**TME:** Telefónica Móviles España

**TE:** Telefónica España

**EB:** Estación de Base

**TT:** Toma de Tierra

**H:** Altura Total de la Torre hasta la sección superior del tramo de instalación de antenas.





|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

## **5 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **5.1 TORRE**

Las Torres de celosía de TTE son estructuras autoportadas verticales de forma prismática y de sección cuadrangular, autoestables y de esbeltez considerable, que están constituidas por perfiles angulares enlazados formando redes triangulares por montantes y diagonales.

La altura total de la Torre es el valor en metros desde la base hasta su extremo superior sin contar accesorios para colocación de pararrayos o tubos soportes que superen la altura total de la estructura.

La Torre M5 está constituida por tramos de 5 metros, pudiéndose formar las siguientes alturas totales (figura 5.1-1):

- Torre de 15 metros: Tramos 0-1-2-3.
- Torre de 20 metros: Tramos 0-1-2-3-4
- Torre de 25 metros: Tramos 0-1-2-3-4-5
- Torre de 30 metros: Tramos 0-1-2-3-4-5-6

El tramo inferior (tramo 0) estará embutido en la cimentación y servirá de arranque para la formación del fuste. La zapata o cimentación se ejecutará para soportar la altura máxima total de treinta metros, independientemente de la altura solicitada en cada emplazamiento.

La zapata tendrá una profundidad mínima de 3,30 metros. En ningún caso se admitirá una zapata de menor profundidad y, cuando por el estudio geológico se recomiende una profundidad mayor, el suministrador lo cuantificará mediante los cálculos y ensayos pertinentes. La sección será cuadrada cuya anchura será variable dependiendo del coeficiente de compresibilidad encontrado en el terreno. Estos valores están indicados en los planos y cálculos, siendo la anchura mínima de 2,10 metros para terrenos muy duros y de 3,45 metros para terrenos blandos. Para evitar retenciones de agua, la zapata sobresaldrá 0,15 m del nivel de terreno y tendrá una pequeña pendiente (5% a cuatro aguas) del centro hacia los lados. Para evitar retracciones en el hormigón todas las cimentaciones llevarán un mallazo electrosoldado en la base y laterales.

Todas las torres, independientemente de su altura, son de sección cuadrada de 1,4 metros de lado y altura variable que forma, prácticamente, la parte resistente de la estructura.

Para la ubicación de antenas se han establecido los siguientes Niveles en los que **H** es la altura total de la torre:



- **NIVEL (H a H-4m):** situado en el tramo superior de la Torre, destinado a la ubicación de los soportes de antenas sectoriales junto con las unidades remotas de bandas altas de frecuencia que se colocarán detrás considerando efecto sombra total. En este tramo se montarán plataformas de trabajo a H-2m y H-4m con el fin de facilitar los trabajos de conexión a las antenas.
- **NIVEL (2H/3):** situado en el tercio superior de la Torre, destinado a la ubicación de los soportes de antenas parabólicas de transmisión. En este tramo se montará plataforma de trabajo a la altura (2H/3)-2m.
- **NIVEL (H/3):** situado en el tercio inferior de la Torre, destinado a la ubicación de soportes para unidades remotas RRUs de bandas de bajas de frecuencia. En este tramo se montará plataforma de trabajo a la cota (H/3) -1m.

La estructura (fuste, elementos de unión, etc.) se diseñará para soportar una capacidad de cargas de antenas, modelo **M5**, con la siguiente configuración de antenas para 3 Operadores:

| EQUIPAMIENTO DE ANTENAS PARA EL DISEÑO DE TORRES M5A DE CELOSÍA AUTOSOPORTADAS CON CAPACIDAD PARA 3 OPERADORES |             |              |                   |                  |                |                 |    |                      |                                |                                |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------|----|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| OPERADOR                                                                                                       | ANTENAS     | TECNOLOGÍA   | BANDAS            | TIPO ANTENAS     | DIMENSIONES    | Sreal Antena m2 | Nº | ORIENTACIÓN          | UBICACIÓN                      | ALTURA COLOCACIÓN ANTENAS h(m) | Sreal Operador m2 |
| OPERADOR 1                                                                                                     | RADIO       | 2G           | GSM-900-1800-2100 | SECTORIALES RRUS | 2,70x0,548x0,1 | 1,5             | 3  | Tres sectores a 120º | Plataforma Superior            | (H-4m)<h<H                     | 6                 |
|                                                                                                                |             |              | DCS-1800          |                  | 0,90x0,265x0,2 | 0,5             | 3  |                      | Detrás Antenas (Efecto Sombra) |                                |                   |
|                                                                                                                |             | 3G           | UMTS-900-2100     |                  | RRUs HB        | -               | 12 |                      | Plataforma Intermedia          |                                |                   |
|                                                                                                                |             |              | LTE-800-1800-2600 |                  | RRUs LB<1800   | 0,40x0,30       | 9  |                      | Plataforma Inferior            |                                |                   |
|                                                                                                                | TRANSMISIÓN | RADIOENLACES | MW                | PARABÓLICAS      | 1D=1,2m o 2 D  | 1,13            | 1  | Direccional          | Plataforma Superior            | (2/3)H                         | 1,13              |
| OPERADOR 2                                                                                                     | RADIO       | 2G           | GSM-900-1800-2100 | SECTORIALES RRUS | 2,70x0,548x0,1 | 1,5             | 3  | Tres sectores a 120º | Plataforma Superior            | (H-4m)<h<H                     | 6                 |
|                                                                                                                |             |              | DCS-1800          |                  | 0,90x0,265x0,2 | 0,5             | 3  |                      | Detrás Antenas (Efecto Sombra) |                                |                   |
|                                                                                                                |             | 3G           | UMTS-900-2100     |                  | RRUs HB        | -               | 12 |                      | Plataforma Intermedia          |                                |                   |
|                                                                                                                |             |              | LTE-800-1800-2600 |                  | RRUs LB<1800   | 0,40x0,30       | 9  |                      | Plataforma Inferior            |                                |                   |
|                                                                                                                | TRANSMISIÓN | RADIOENLACES | MW                | PARABÓLICAS      | 1D=1,2m o 2 D  | 1,13            | 1  | Direccional          | Plataforma Superior            | (2/3)H                         | 1,13              |
| OPERADOR 3                                                                                                     | RADIO       | 2G           | GSM-900-1800-2100 | SECTORIALES RRUS | 2,70x0,548x0,1 | 1,5             | 3  | Tres sectores a 120º | Plataforma Superior            | (H-4m)<h<H                     | 6                 |
|                                                                                                                |             |              | DCS-1800          |                  | 0,90x0,265x0,2 | 0,5             | 3  |                      | Detrás Antenas (Efecto Sombra) |                                |                   |
|                                                                                                                |             | 3G           | UMTS-900-2100     |                  | RRUs HB        | -               | 12 |                      | Plataforma Intermedia          |                                |                   |
|                                                                                                                |             |              | LTE-800-1800-2600 |                  | RRUs LB<1800   | 0,40x0,30       | 9  |                      | Plataforma Inferior            |                                |                   |
|                                                                                                                | TRANSMISIÓN | RADIOENLACES | MW                | PARABÓLICAS      | 1D=1,2m o 2 D  | 1,13            | 1  | Direccional          | Plataforma Superior            | (2/3)H                         | 1,13              |



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

La Torre deberá diseñarse también para soportar en el tramo superior un radomo para camuflaje de las antenas sectoriales al Nivel H a H+4m. La geometría del radomo será circular de dimensiones (altura=4m y diámetro=3,7m).

La designación de esta torre, según tipología y carga será: **M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(SS)-P**

Donde:

- M5(3-OP): Define la capacidad máxima de cargas de antenas
- A: La sustentación del mástil es autosoportado
- LAT: Celosía
- CUA: Sección del mástil cuadrada
- EX: Exposición topográfica al viento expuesta ( $V_b=29\text{m/s}$ )
- SS: Indica la altura del mástil
- P: Identificación en los casos que sea necesario instalar un pararrayos tipo Franklin

Todas las Torres irán dotadas de los siguientes elementos y accesorios: plataformas de trabajo y descanso; escalera de accesos y sistema anticaída; soportes guías y red de tierras.



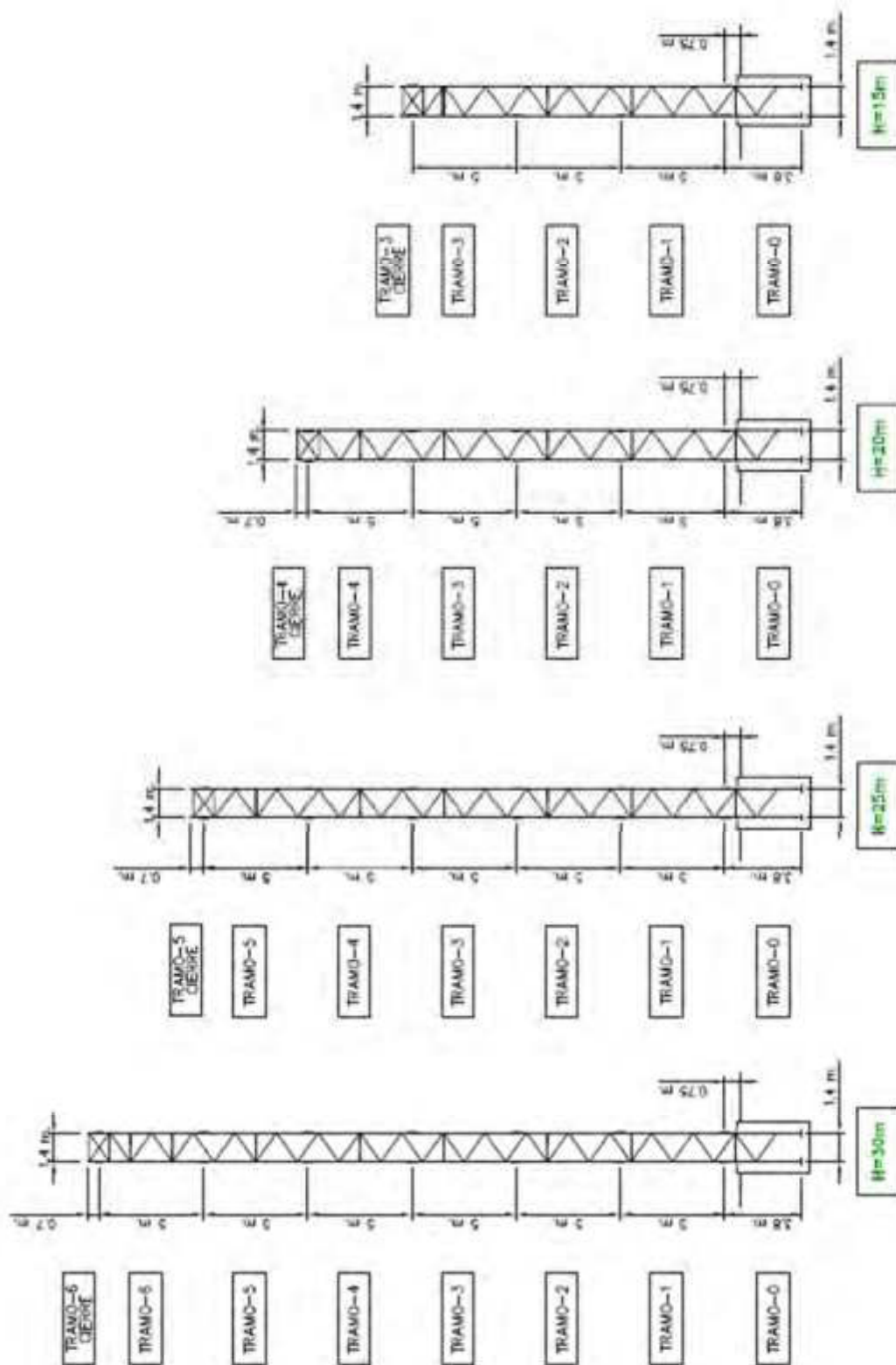


Figura 5.1-1





|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

### **5.1.2 SISTEMA DE ACCESO Y DISPOSITIVO ANTICAÍDA**

El sistema de acceso es el medio que permite la inspección y el control de las antenas y de la propia torre.

El sistema de acceso será mediante escalera que discurre por el interior del fuste dispuesta por la misma vertical en toda su longitud.

La escalera está formada por angulares verticales de L50x50x5, unidos por peldaños formados por redondos macizos de  $\varnothing=20$  mm, soldados a los angulares verticales y separados 250 mm entre sí. La anchura o separación entre los bordes de los montantes verticales será de 400 mm.

Como medida de seguridad, para evitar la caída de personas durante las operaciones de subida y bajada, se instalará un sistema anticaída homologado por Telefónica Móviles (aplica a Telxius Torres España) (Game System). El suministrador entregará por cada emplazamiento un certificado original de garantía del sistema instalado, que irá incluido en el proyecto específico.

### **5.1.3 SOPORTE GUIAONDAS, COAXIALES, FO**

Los cables de conexión a las antenas, pueden ser guiaondas o coaxiales relativamente rígidos y con ciertas limitaciones a las curvaturas (no inferiores a 0,5 m), las RRUs se conectan a los equipos de radio mediante cables de fibra óptica y de alimentación. El número de cables por antena varía en función de su número de bocas.

Su trazado discurre por el interior del fuste (guiaondas vertical) y por el espacio comprendido entre la base de la torre y los equipos (guiaondas horizontal).

A lo largo del fuste los cables discurrirán por las cuatro esquinas interiores de la torre. El trazado vertical se diseña para fijar los cables mediante morsetos a perfiles horizontales de L45x45x5 de 1,35m de longitud, dispuestos horizontalmente y paralelos a la escalera de acceso. Estos perfiles se instalan en toda la vertical separados cada 1,0 metros. A su vez se instalarán en la cara posterior de espaldas a la escalera, perfiles horizontales L60x60x5 de 1,33m de longitud distanciados 1,0m en altura y provistos de casquillos de L45x5 para sujetar los morsetos de fijación de cables evitando que rocen con las barras horizontales de los encuadramientos.

El trazado horizontal de cables entre la torre y los equipos de exterior outdoor, se diseña sobre bandejas apoyadas sobre sus respectivos basamentos a unos 40 cm del suelo.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

La distancia entre el equipo de intemperie y la torre se definirá en cada caso según replanteo, no obstante, esta distancia suele estar comprendida entre 1 y 4 metros.

#### **5.1.4 RED DE TIERRAS**

Para conectar a tierra las antenas y estructura soporte de antenas, se dispondrá de un cable de aluminio que estará constituido por un solo tramo que formará la TT general.

Podrán utilizarse materiales alternativos de las siguientes características:

- Cable de Aluminio desnudo de 80 mm<sup>2</sup>
- Cable tipo ALMELEC de aleación de aluminio de 100 mm<sup>2</sup> de sección.

El recorrido del cable se efectuará a lo largo del fuste en uno de los lados del guionda vertical del mástil o por el montante vertical. La sujeción del cable será mediante abrazaderas apropiadas (no es necesario utilizar grapas con aisladores), espaciadas cada 1,5 m como máximo, con objeto de repartir la carga y evitar golpes contra la estructura por efecto del viento.

Para conectar las antenas a la TT general se dispondrá de una regleta por cada nivel de antenas que será de aluminio o acero inoxidable, apropiadas a los elementos a conectar. Estará pre-perforada para cuatro conexiones. La conexión entre esta regleta y las antenas se efectuará por el instalador de sistemas radiantes.

En la parte inferior de la estructura y a 1,5 m de altura, se dispondrá de una caja de toma de tierra, con indicación según RBT conteniendo una regleta de aluminio o acero inoxidable. Estará pre-perforada para seis conexiones mediante taladros de  $\varnothing 8$  mm.

El conexionado de la TT del mástil y el responsable de su instalación, será la siguiente:

1. Bajada de TT general (Suministrador estructuras soporte).
2. TT de la estructura y mallazo de cimentación (Suministrador estructura soporte)
3. Libre (CGBT en los casos de equipos de intemperie) (Obra asociada)
4. Salida de TT hacia la arqueta de interconexión general con la red equipotencial (Obra asociada)
5. Descargadores de antena (Obra específica)
6. Reserva (TT equipo de intemperie (Obra específica)

El recorrido del cable a través de la cimentación se efectuará mediante un tubo de PVC o similar, pero nunca será metálica.

También se dará tierra al mallazo que forma parte de la cimentación que se unirá mediante conductor de aluminio desnudo de 80 mm<sup>2</sup> a la pica de toma de tierra. El suministrador que efectúe la cimentación del mástil dejará previsto este cable para su unión posterior a la arqueta de





|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

interconexión general de tierras de la EB. No obstante, las interconexiones entre el mástil, equipos, etc. a la citada arqueta de interconexión general será efectuada por el contratista de obra asociada que se encargue de la ejecución de las tomas de tierra de la EB.

Asimismo, y para los casos solicitados podrá requerirse la instalación de un dispositivo inhibidor de rayos en su parte más alta, cuya conexión y trazado formará parte de la red de tierras general.

En las figuras 5.1.4-1 se adjuntan un esquema de disposición general de TT de una Estación de Base con equipo de intemperie.



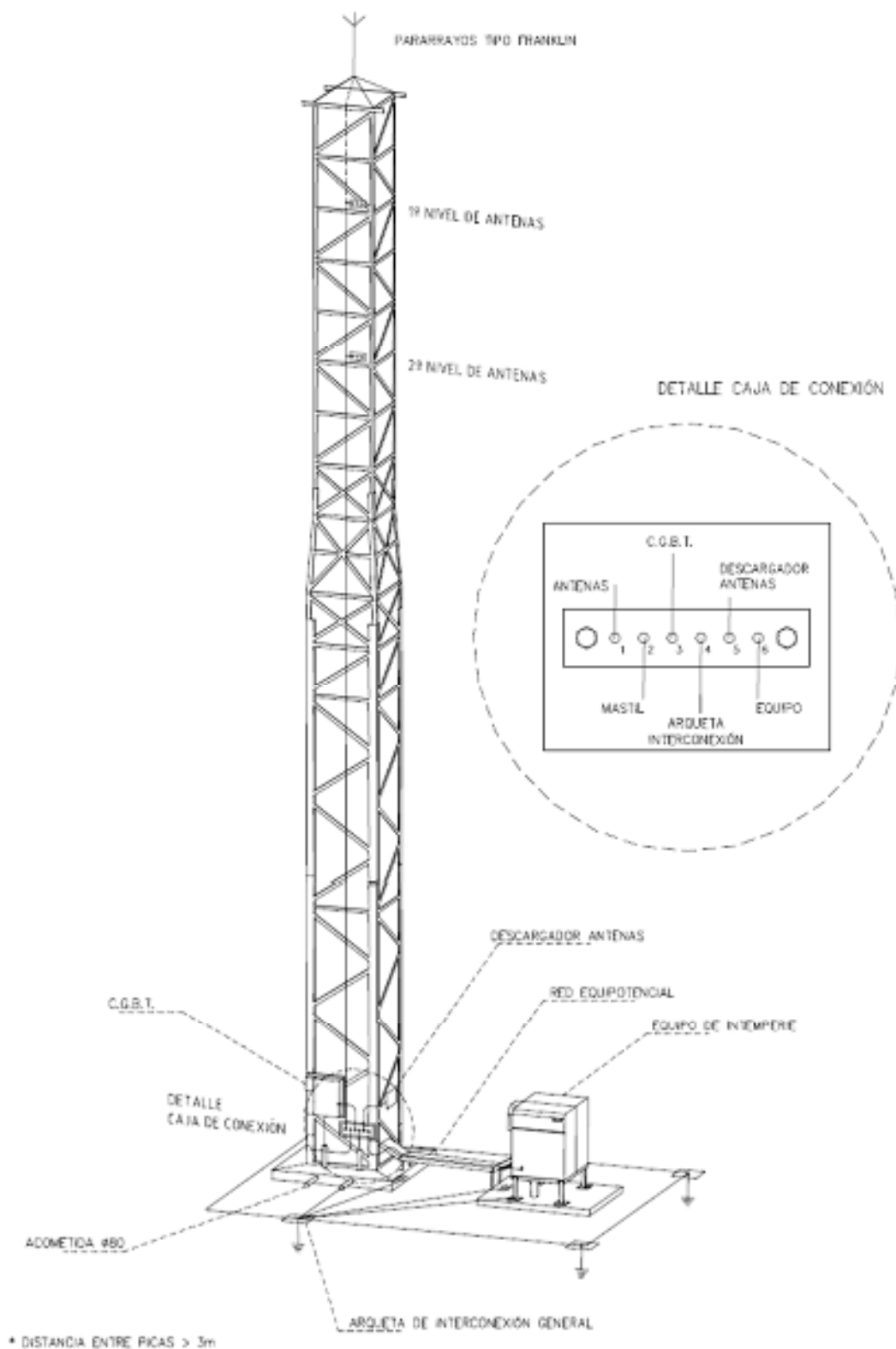


Figura 5.1.4-1



## 5.2 SOPORTES DE ANTENAS PARA INSTALACIÓN SOBRE TORRE

Los soportes de antenas son los elementos necesarios para la instalación de los sistemas radiantes sobre el mástil, de la forma más adecuada para que, en cada caso particular se consigan los objetivos de cobertura. Para sujetar las antenas en los soportes se utilizan tubos de amarre galvanizados en caliente apropiados a las características de las antenas con dimensiones mínimas 60x4mm. Los soportes para esta torre podrán ser los siguientes:

- Marco cuadrado perimetral para ancho de 1,4m
- Ménsula retráctil para antena tipo Omni
- Ménsula retráctil para antena tipo panel
- Ménsula fija para antena tipo panel
- Soporte de antena parabólica

El sistema habitual de sujeción de antenas a la torre consistirá en el marco cuadrado perimetral, siendo el que se suministrará con la torre estándar.

La utilización de los otros tipos de soportes se efectuará bajo petición expresa en función de la configuración del sistema radiante a instalar.

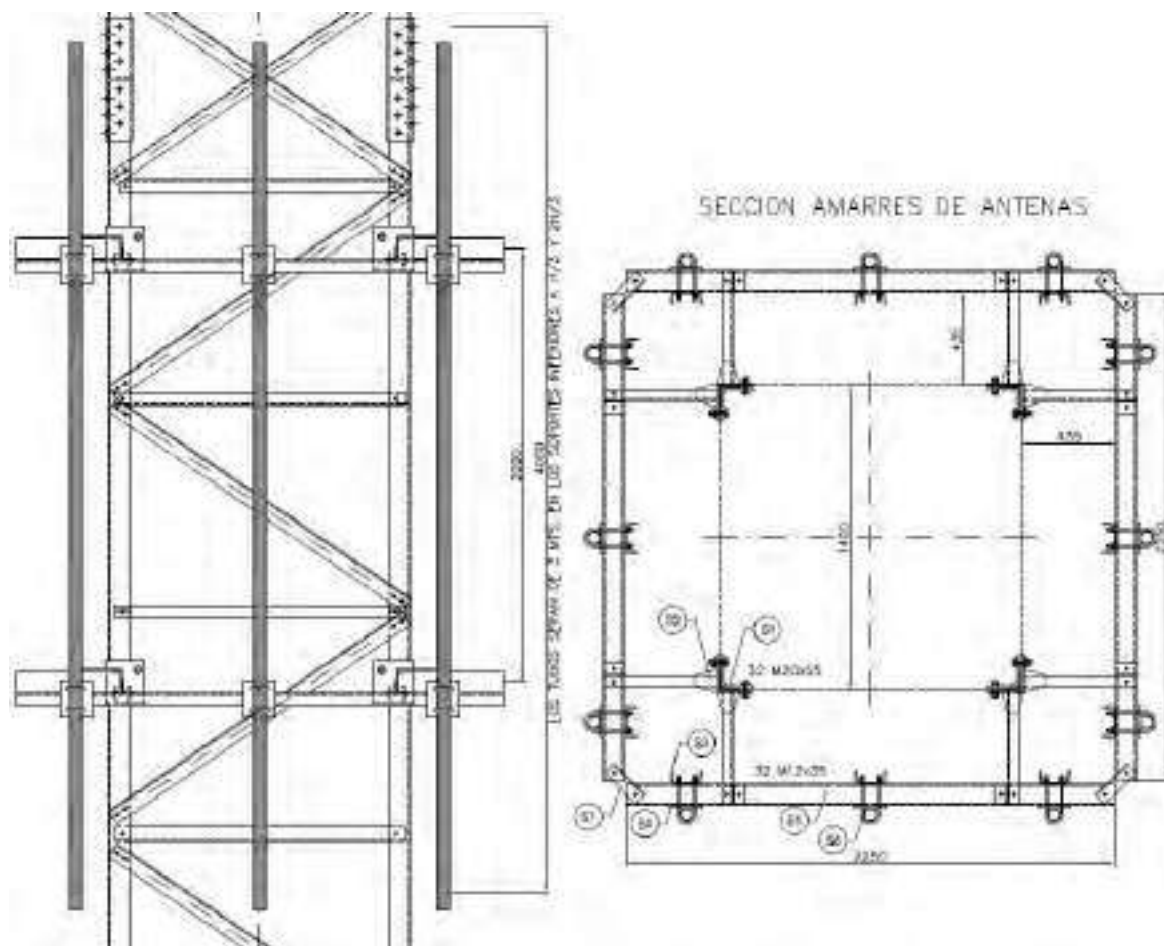
### 5.2.1 MARCO PERIMETRAL

Este será el sistema habitual para la sujeción de antenas. Se dispondrán en la torre en los siguientes niveles de sujeción de antenas:

- **NIVEL (H a H-4m): Antenas sectoriales y RRUs de bandas altas:**  
La estructura perimetral estará compuesta por dos secciones cuadradas situadas entre las cotas H y H-4m unidas verticalmente con tubos que pueden adoptar diferentes configuraciones para sujetar las antenas y unidades remotas RRUs. El sistema de enganche a los montantes de la torre se realizará mediante anclaje tipo sándwich.
- **NIVEL (2/3)H: Antenas Parabólicas:**  
En este nivel, la estructura perimetral estará compuesta por dos secciones cuadradas situadas entre las cotas (2/3)H+1m y (2/3)H-1m, unidas verticalmente con tubos que pueden adoptar diferentes configuraciones para sujetar las antenas parabólicas. El sistema de enganche a los montantes de la torre se realizará mediante anclaje tipo sándwich.
- **NIVEL H/3: RRUs de bandas bajas:**  
En este nivel, las dos secciones cuadradas irán situadas entre las cotas H/3+1m y H/3-1m. Los tubos sujetarán las unidades remotas de bandas bajas.



En las siguientes figuras se representan sin carácter limitativo diferentes soluciones para la sujeción de antenas:



## 5.2.2 TRIÁNGULO

Consiste en una estructura de acero galvanizado de celosía, con forma prismática de base triangular equilátera y con los vértices achaflanados y de altura un (1) metro, cuyas dimensiones son función del sistema a instalar. Para este prisma los lados de cada triángulo corresponden con la cara de cada sector por lo que la distribución relativa entre caras será:  $S1=0^\circ$ ,  $S2=120^\circ$ ,  $S3=240^\circ$ , pudiéndose orientar el mismo en cualquier posición requerida.

La colocación de los triángulos sobre la torre se realiza orientando el lado del Sector 1 en el ángulo solicitado respecto de la dirección N-S (cero grados), teniendo en cuenta que el giro se efectúa en



|                                                                                   |                                                                                                                                |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p> <p>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</p> <p>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</p> | <p>Ingeniería y Operaciones</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

sentido de las agujas del reloj. En la figura 5.2.1-1 se presenta un croquis del triángulo 4,5M con orientación a 20º y en la figura 5.2.1-1 el triángulo 2,5M con orientación a 0º.

Para la instalación y mantenimiento de las antenas los triángulos llevan incorporados una plataforma de trabajo, cuyas características se adjuntan en los planos.

La definición y denominación de los triángulos corresponde con la longitud del lado para la colocación de antenas, por lo tanto, los triángulos normalizados serán: **4,5M** (lado triángulo = 4,5 metros) y **2,5M** (lado triángulo = 2,5 metros).

La altura de instalación del triángulo sobre el fuste es la cota en metros desde la base hasta la mitad de la altura del prisma, este punto del prisma coincide con el centro de la antena.

La distribución y separación de antenas sobre los triángulos dependerá de los sistemas radiantes a instalar en cada momento. La separación en el plano horizontal entre las antenas se efectuará entre centros de las mismas, por lo tanto, la instalación de los tubos amarre de antenas serán coincidente con esta cota.

La solución constructiva de los triángulos se ha efectuado de forma que el de 4,5M está montado sobre otro inferior de 2,5M, que forma la base y a la vez se une al mástil. Por lo tanto, el triángulo de 4,5M es, prácticamente, una ampliación del de 2,5M.

La fijación al mástil se efectúa por medio de unas piezas especiales adaptadas a los taladros efectuados en los encuentros de los montantes con las diagonales, en todo el tramo de instalación de antenas. Además, dispone de varios taladros que junto con los efectuados a un perfil UPN120 circular permite su orientación cada cinco grados.



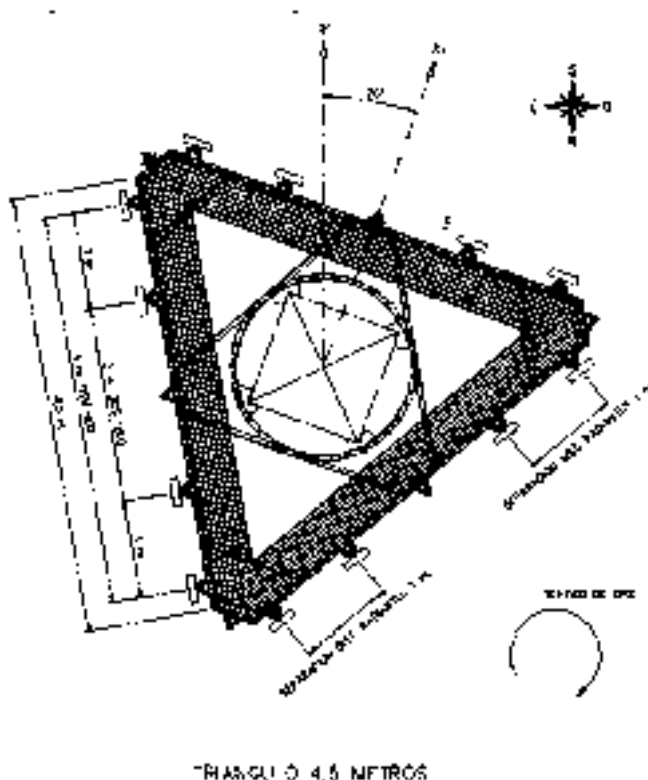


Figura 5.2.1-1

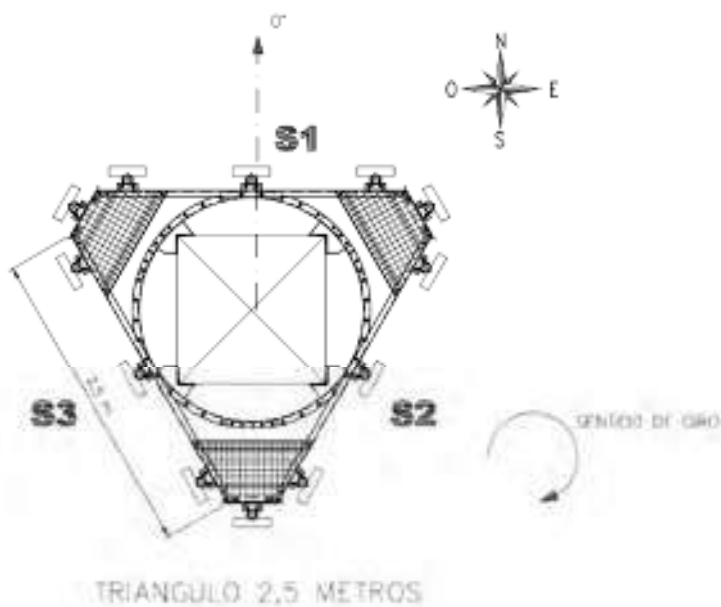


FIGURA 5.2.1-2



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

### 5.2.3 SECTOR

Consiste en una estructura de acero galvanizado de celosía, cuya finalidad es permitir la instalación de antenas correspondientes a un sector.

Su forma es prismática de un metro de altura y su base puede obtenerse, de forma aproximada, como una tercera parte de un triángulo, dividiendo éste en las tres partes que resultan de trazar las tres medianas hasta su intersección.

Al igual que el triángulo, estará dotado de plataformas de trabajo para las tareas de instalación y mantenimiento de antenas.

Asimismo, la definición y denominación de los sectores corresponde con la longitud del lado para la colocación de antenas, por lo tanto, actualmente el sector utilizado es el de **4,5M** (lado del sector =4,5metros) y se prevé el de **2,5M** (lado del sector=2,5m).

La colocación de los sectores sobre el mástil se realiza orientando el lado de la base en el ángulo solicitado respecto de la dirección Norte. En la figura 5.2.2-1 se presenta un croquis de los sectores de 4,5M y 2,5M.

La altura de instalación de cada sector sobre el fuste es la cota en metros desde la base hasta la mitad de la altura del prisma, este punto del prisma coincide con el centro de la antena.

Su utilidad es variada ya que permite desde la instalación de antenas para cubrir un solo sector, hasta la instalación de tres sectores con ángulos relativos diferentes a los del triángulo (0º, 120º, 240º).

El número de sectores a instalar en un mismo nivel de antenas está condicionado por las dimensiones físicas de la estructura (sector), ya que en ocasiones pueden solicitarse la instalación de sectores cuyos lados pueden cruzarse, en cuyo caso se utilizarán dos de niveles instalación. Las configuraciones típicas suelen ser las siguientes:

- 1 Sector. Un nivel de instalación. (Figura 5.2.2-3).
- 2 Sectores. Un nivel de instalación. (Figura 5.2.2-4).
- 3 Sector. Un nivel de instalación de instalación.
- 1+1 Sector. Dos niveles de instalación. (Figura 5.2.2-5).
- 2+1 Sector. Dos niveles de instalación. (Figura 5.2.2-6).
- 3 Sector. Un nivel de instalación de instalación. (Figura 5.2.2-6).

El sector se realiza mediante perfilera en L con geometría triangulada. La sujeción a la torre en el tramo de instalación de antenas se efectúa mediante un tubo de  $\phi$  100 sujeto mediante dos abrazaderas a dos UPN que sustituyen a los perfiles horizontales del encuadramiento de la torre.





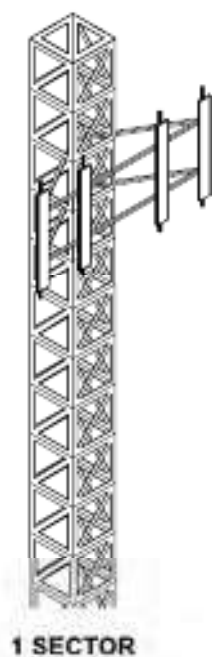


FIGURA 5.2.2-1

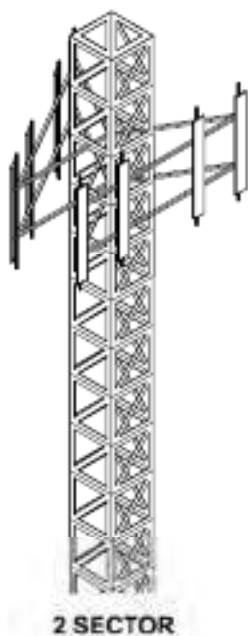


FIGURA 5.2.2-2

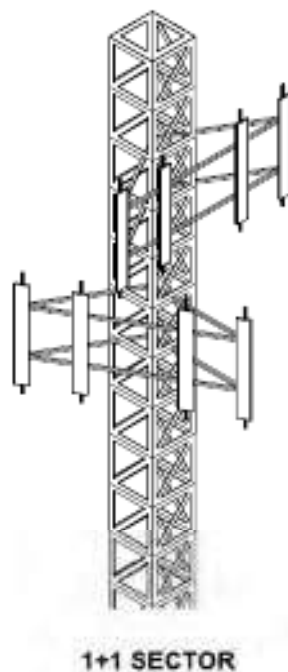


FIGURA 5.2.2-3

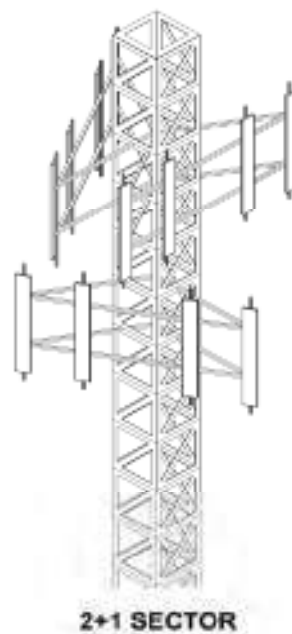
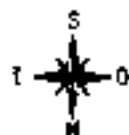
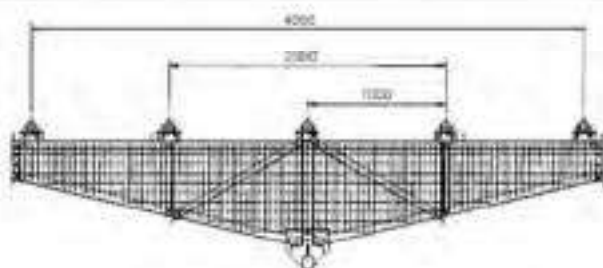


FIGURA 5.2.2-4



SECTOR 4,5 M

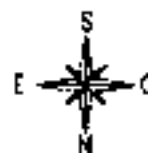
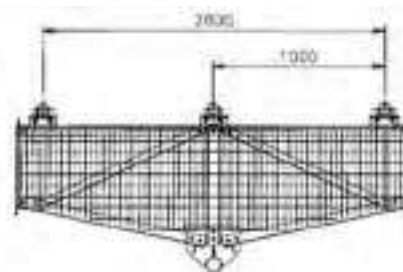


Figura 5.2.2-1

Con el fin de poder orientar todos los grados requeridos, el sector puede girar sobre el tubo y además dispone de tres posiciones sobre la cara de instalación del mástil.



#### 5.2.4 MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO OMNI

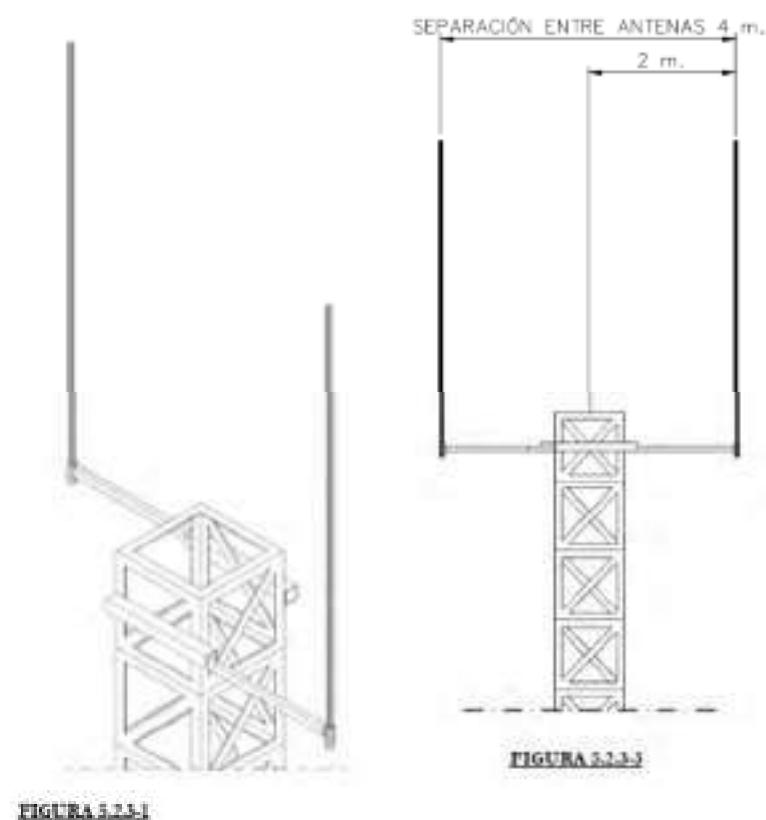
Consiste en una estructura realizada en acero galvanizado, de forma lineal y retráctil que sirve para soportar en su extremo a una antena omnidireccional. Figura 5.2.3-1.

La altura de instalación de las antenas omnis viene definido por la cota en metros desde la base del fuste hasta la parte inferior de la ménsula o base de antena.

Su diseño se efectúa mediante un tubo rectangular de 70x50x4mm que se desliza sobre un perfil fijo de tubo cuadrado de  $\phi 120 \times 120 \times 6$  unido al mástil. La ménsula finaliza en un tubo de amarre de antena de  $\phi 60 \times 4$  y una vez extendida, su longitud de dos (2) metros al centro de fuste y de cuatro metros entre antenas (Figura 5.2.3-3). En este soporte el tubo amarre se considera incluido dentro del propio soporte.

El tubo fijo lleva instalado en su interior dos rodillos de teflón para que la ménsula se extienda y abata con comodidad. Una vez extendida la ménsula, la sujeción se efectúa sobre el tubo fijo por medio de dos abrazaderas roscadas de M12, que una vez apretadas garantizan su verticalidad.

Asimismo, para efectuar las tareas de instalación y de mantenimiento se colocará una plataforma de trabajo.



### 5.2.5 MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO PANEL

Se trata de una estructura de las mismas características que la ménsula para antena omni, con la salvedad de que, en este caso, la antena o antenas que se instalan precisan una separación de hasta un máximo de dos metros del centro del fuste debido a los requerimientos de los sistemas radiantes. (Figuras 5.2.4-1 y 5.2.4-2)

La altura de colocación de antenas se efectuará de la misma forma que los indicados en sectores y triángulos.

El soporte está formado por dos ménsulas retráctiles que finalizan en tubo amarre  $\phi 60 \times 5$  y de longitud adecuada a la antena a instalar. La sujeción al fuste se efectuará sobre los montantes horizontales y con una separación vertical de un metro. En este soporte el tubo amarre se considera incluido dentro del propio soporte.

Para la instalación y mantenimiento de estas antenas se dotará de la plataforma de trabajo correspondiente.

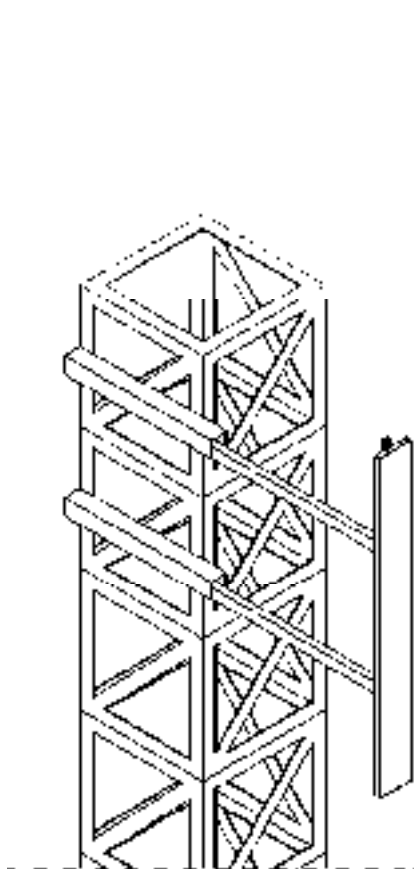


FIGURA 5.2.4-1

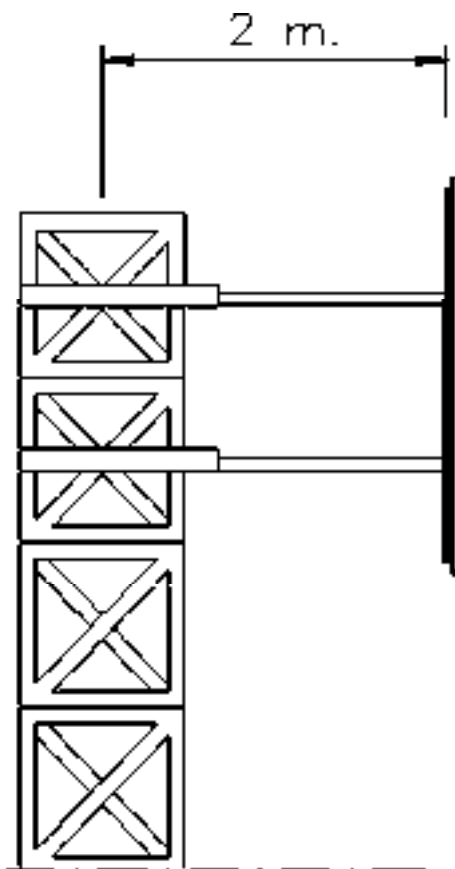


FIGURA 5.2.4-2



### 5.2.6 MÉNSULA FIJA PARA ANTENA TIPO PANEL

Consiste en una estructura de acero galvanizado que sirve para soportar antenas tipo panel y cuyo sistema radiante no está condicionado por separaciones considerables. Figura 5.2.5-1

La cota o altura de instalación de esta ménsula es desde la base hasta el centro de la antena, igual que los descritos en el triángulo, sector, etc.

La sujeción a la torre se efectúa mediante dos ménsulas atornilladas al montante del fuste y dispuestas verticalmente con una separación de un metro, en cuyos extremos se sujeta el tubo amarre de antena. La separación entre el montante y el tubo amarre es de 130 mm para facilitar las tareas de instalación de antenas, pudiendo ser esta longitud mayor en función de las dimensiones de la antena. En este soporte el tubo amarre se considera incluido dentro del propio soporte.

Al igual que en el resto de los soportes, se montará una plataforma de trabajo de forma que se acceda con facilidad a la instalación y mantenimiento de las antenas.

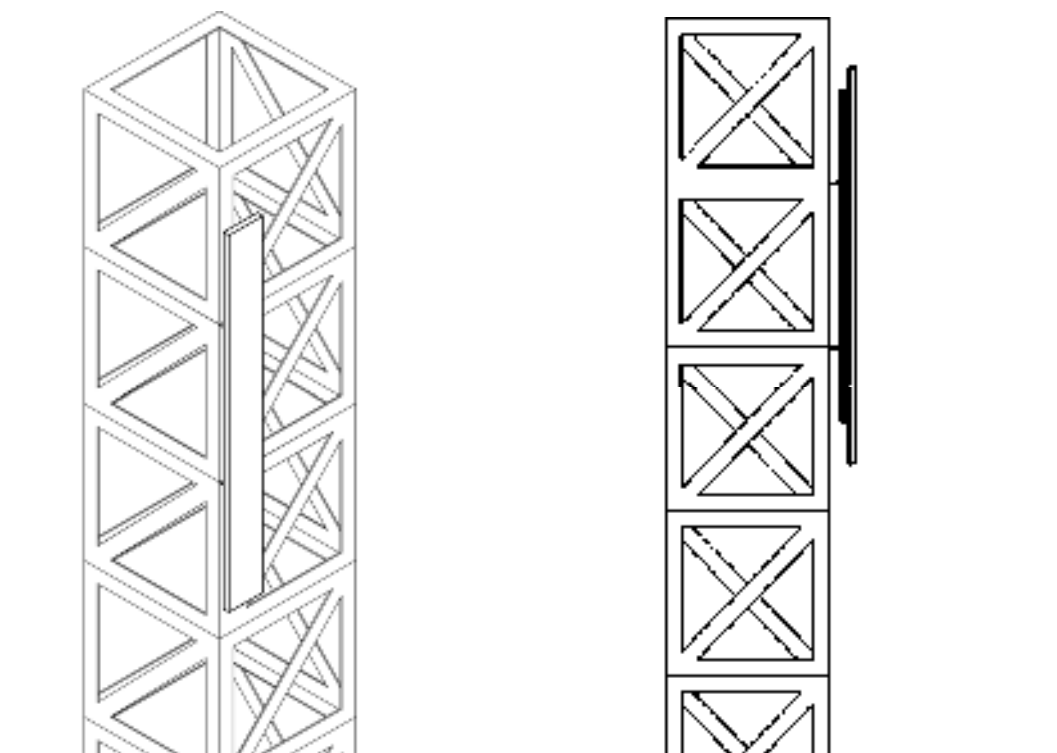


FIGURA 5.2.5-1



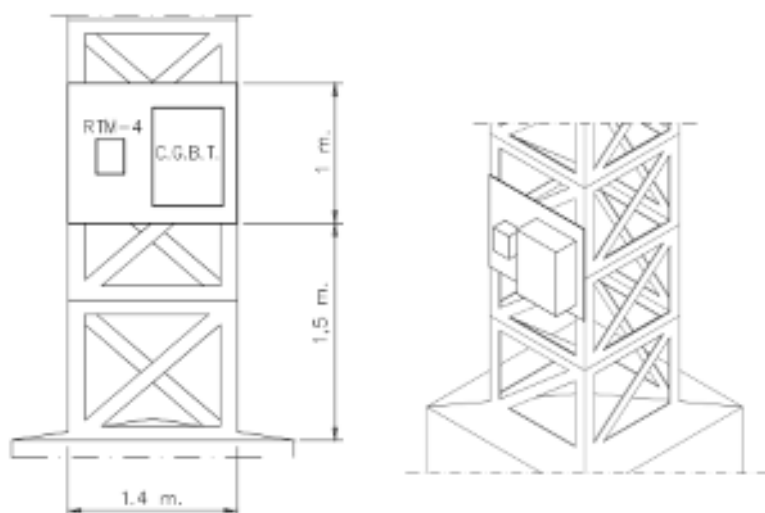
### 5.2.7 SOPORTE PARA INSTALACIÓN DE CGBT Y REPARTIDOR

El cuadro General de Baja Tensión se instalará normalmente sobre el suelo apoyado en una bancada de hormigón.

En algún emplazamiento puede ser necesario instalar un soporte adosado a una cara de la Torre para la instalación del Cuadro General de Baja Tensión y Repartidor en las Estaciones Base efectuadas con equipos de radio de intemperie.

Su construcción se realiza mediante un cerco metálico de L45x4mm reforzado horizontalmente en su parte central. Sobre este cerco se montará una chapa galvanizada de 2 mm de espesor.

Las dimensiones del soporte serán de 1400 x 1000 mm (largo x alto) y se montará en el fuste sobre los montantes a una altura, aproximada, de 1,5 metros.



### 5.3 RADOMO CILINDRICO SUPERIOR

La Torre está diseñada para soportar en sus cuatro metros superiores un radomo cilíndrico para camuflaje de antenas de dimensiones (altura 4m y diámetro 3,7m).

La definición del material a utilizar para radomos de camuflaje (dimensiones, espesores), las características geométricas del conjunto (dimensiones y forma), la estructura soporte, los elementos de sujeción, accesos, registros, etc. estarán condicionados a:

- Garantizar un comportamiento adecuado ante señales RF.
- Asegurar la estabilidad estructural y del resto de materiales que lo componen
- Mantener una coherencia en cuanto a aspecto y dimensiones con el elemento constructivo a que se quiera asemejar, y así conseguir que el nuevo elemento quede integrado en el entorno en que se instale.



## Tipos de material

En todos los proyectos se definirán materiales para el radomo de camuflaje que se instale delante de los sistemas radiantes con constantes dieléctricas lo más similares posible al aire, no existirán elementos metálicos susceptibles de interferir en la radiación electromagnética.

Se recomienda utilizar materiales lo más transparente posible a las radiaciones electromagnéticas y de mayor durabilidad ante los agentes atmosféricos.

No se permite la existencia de tornillos, remaches o bisagras metálicos.

Los revestimientos y pinturas deben ser plásticos sin componentes metálicos.

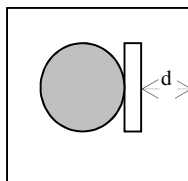
## Disposición del radomo de camuflaje

Los materiales a utilizar como radomo de camuflaje deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos por cada operador. Para ello se aportarán certificados de ensayos realizados en laboratorios, centros y empresas certificadoras.

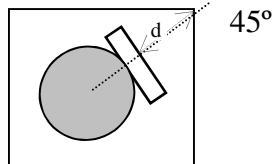
En la siguiente tabla figuran distancias recomendadas para diferentes tipos de materiales.

| MATERIAL                               | D.MÍNIMA PLANO | D.MÍNIMA VERTICE | OBSERVACIONES                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Espuma baja densidad. 42 mm. Sándwich  | 6 cm           | 14 cm.           |                                                                                                                                                   |
| Polycarbonato Celular. 40 mm.          | 8 cm           | 12 cm            |                                                                                                                                                   |
| Fibra de vidrio de 4 mm                | 12 cm.         | 12 cm.           | El radio de las esquinas redondeadas nunca será inferior a 10 cm. El solape de la estructura esquina con otros paneles nunca será mayor de 30 mm. |
| Sándwich Foam 37mm y Fibra Vidrio 2mm. | 4 cm           | 20 cm            |                                                                                                                                                   |
| PVC                                    | 6 cm           | 28 cm            |                                                                                                                                                   |
| Material textil                        | 5 cm           | 5 cm             | En materia textil, las distancias recomendadas son desde el punto de vista mecánico, para evitar el deterioro de la membrana por contacto.        |

Distancia mínima a plano.



Distancia mínima a vértice.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

## 6 CONDICIONANTES DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN

La fabricación, suministro e instalación de la Torre y de los soportes de antenas se efectuará por empresas certificadas por Telxius Torres España.

En concepto de torre conlleva los siguientes trabajos, salvo que se indique expresamente alguna variación por parte de TTE:

- Fabricación, suministro e instalación de la estructura metálica completa, incluido el tramo de arranque.
- Ingeniería de la cimentación y los estudios geotécnicos necesarios sobre el terreno para establecer y seleccionar los coeficientes de compresibilidad adecuados en la cimentación. Recálculo de la cimentación si fuese necesario. No se incluye pilotajes, armados especiales, etc.
- Suministro y ejecución completa de la obra civil necesaria para efectuar la cimentación, incluido la excavación en cualquier tipo de terreno, medios mecánicos y/o manuales necesarios y vertido de tierras sobrantes a vertedero, hormigonado según EHE, mallazos, nivelados, tubos de PVC para TT y acometida.
- Suministro e instalación de escalera de acceso, plataformas de trabajo y descanso, sistema anticaída homologado, señales de prevención y seguridad necesarios.
- Suministro e instalación de la toma de tierra y pararrayos sobre el mástil, éste último en los casos solicitados, así como caja de TT, regletas, accesorios, conexiones, etc.
- Guías tanto vertical en todo su trazado como horizontal hasta una longitud máxima de tres (3) metros. En los casos de equipos de intemperie también se instalará guías horizontales.
- Transporte a pie de obras incluidas todos los medios de elevación terrestre necesarios para su izado y puesta en servicio.
- Pintado de toda la estructura, con el tratamiento adecuado en función del lugar de ubicación según el actual pliego de condiciones técnicas de pinturas.
- Plan de seguridad y acciones correctoras incluidos los carteles de señalización y prevención.
- Proyecto específico de la torre.
- Mantenimiento preventivo de la torre y soportes (solamente estructura) durante un periodo de cinco años consecutivos. Durante el citado periodo se efectuará como mínimo una revisión e inspección de todos los elementos mecánicos y cimentación en el que se entregará, además, un informe de resultados.





|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

El suministro e instalación de los soportes puede efectuarse en las siguientes situaciones:

1. Instalación con la torre: Cuando el encargo de la instalación del soporte y del mástil se efectúa en un solo pedido.
2. Instalación independiente de la torre: Cuando el encargo de la instalación del soporte y de la torre se efectúa en fases o pedidos diferentes, bien por ampliación o por cambio de configuración del sistema radiante.

Los trabajos incluidos, tanto para instalación conjunta con la torre como independiente serán los siguientes:

- Suministro e instalación del soporte, herrajes, elementos de fijación a la torre y accesorios de amarre al tubo o antena, así como de las plataformas de trabajo necesarios para acceder a los sistemas radiantes. Se incluirá además los tubos de amarre necesarios para la instalación de las antenas solicitadas, excepto en los casos de solicitar únicamente el tubo de amarre en los soportes ya instalados.
- Pletina de toma de tierra incluido conexiónado a la red de tierra general, por cada nivel de antenas.
- Orientación del soporte según los requerimientos específicos de sistema radiante a instalar.
- Pintado de todos los elementos instalados con el mismo color y tratamiento de la parte de la torre.
- Medios auxiliares de transporte y elevación por cualquier medio de la totalidad del material a su ubicación definitiva.
- Particularmente si el soporte se solicita independientemente de la torre se incluirán:
  - Estudio de viabilidad técnica de instalación y/o ampliación de los soportes, en función de la situación topográfica de la torre, de forma que se garantice su estabilidad una vez colocados todos los soportes solicitados. El estudio se efectuará con las cargas reales a instalar incluidos todas las antenas y sistemas radiantes que se encuentren colocados en el momento del suministro.
  - Entrega actualizada de una documentación que contendrá: croquis de la estructura, perfilera utilizada y dimensiones, soportes instalados y altura, cargas aplicadas y altura, certificando que las tensiones obtenidas están por debajo de las de proyecto, teniendo en cuenta la situación topográfica y exposición al viento. En el caso de instalación de antenas diferentes en superficie, altura, con número mayor a las de proyecto, se entregará además un resumen de los cálculos de los elementos más solicitados de cada sección o tramo.



## 7 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### 7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En este apartado se describen los condicionantes técnicos y calidades que han de cumplir los diferentes materiales que forman parte de la estructura soporte de antenas.

Asimismo, se indican los requisitos que han de cumplir durante el proceso de fabricación y ejecución de las estructuras metálicas, de acuerdo con los requisitos de diseño y cálculo indicados en los apartados correspondientes.

Por último, se incluye el control de calidad y la documentación necesaria que han de aplicar en la fabricación y ejecución de las estructuras. También se indican los condicionantes y requisitos necesarios que han de cumplir los proveedores para su homologación como suministrador aceptado.

### 7.2 SISTEMA DE UNIDADES

El sistema de unidades que puede utilizarse corresponde al Sistema Técnico de Unidades (ST) o si se desea el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Las unidades básicas más comúnmente utilizadas son:

| Magnitud                   | Sistema Técnico                            | Sistema Internacional                      |
|----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Longitud                   | cm (centímetro)                            | M (metro)                                  |
| Masa                       | kg* (kilogramo masa)                       | kg (kilogramo)                             |
| Fuerza                     | kg (kilogramo fuerza)                      | N (Newton)                                 |
| Tiempo                     | s (segundos)                               | s (segundos)                               |
| Superficie                 | cm <sup>2</sup> (centímetros cuadrados)    | m <sup>2</sup> (metro cuadrado)            |
| Volumen                    | cm <sup>3</sup> (centímetros cúbicos)      | m <sup>3</sup> (metro cúbico)              |
| Densidad (Peso específico) | kg/cm <sup>3</sup>                         | kg/m <sup>3</sup>                          |
| Presión y esfuerzo         | kg/cm <sup>2</sup>                         | Pa (Pascals N/m <sup>2</sup> )             |
| Frecuencia                 | rad/s (radianes por segundo), Hz (hercios) | Rad/s (radianes por segundo), Hz (hercios) |

No obstante, el sistema de unidades seleccionado deberá ser coherente en todo el documento.

Los factores de conversión entre ambos sistemas, son:



| Magnitud                   | Sistema Técnico                | Sistema Internacional                 |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Longitud                   | 1 cm                           | $10^{-2}$ m                           |
| Masa                       | 1 kg <sup>+</sup>              | 1 kg                                  |
| Fuerza                     | 1 kg                           | 9,81 N                                |
| Superficie                 | 1 cm <sup>2</sup>              | $10^{-4}$ m <sup>2</sup>              |
| Volumen                    | 1 cm <sup>3</sup>              | $10^{-6}$ m <sup>3</sup>              |
| Densidad (Peso específico) | 1 kg/cm <sup>3</sup>           | $9,8 \cdot 10^{-6}$ kg/m <sup>3</sup> |
| Presión y esfuerzo         | 1 kg/cm <sup>2</sup>           | $9,8 \cdot 10^{-4}$ Pa                |
| Frecuencia                 | rad/s, Hz; $2\pi$ Hz = 1 rad/s | Rad/s, Hz; $2\pi$ Hz = 1 rad/s        |

### 7.3 MATERIALES

#### 7.3.1 ACEROS ESTRUCTURALES

Los perfiles laminados y chapas estructurales se ajustarán en cuanto a su composición, química, condicionantes de suministro, recepción, dureza y tolerancias a la Norma NBE- EA-95 Parte 2 Productos de Acero para Estructuras.

Los materiales empleados en la construcción e instalación de estructuras soporten de antenas presentarán las siguientes características:

El acero estructural utilizado puede ser de dos tipos que corresponden a las siguientes características mecánicas:

| S 235 JR (EN 10025)                                    | ST                                       | SI                                       |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Límite elástico a tracción ( $\sigma_{tr}$ )           | $\geq 600$ kg/cm <sup>2</sup>            | $\geq 6$ MPa                             |
| Límite elástico a compresión ( $\sigma_{co}$ )         | $\geq 600$ kg/cm <sup>2</sup>            | $\geq 6$ MPa                             |
| Resistencia máxima a tracción ( $F_{tr}$ )             | 4 700 + 5 300 kg/cm <sup>2</sup>         | 42,2 + 5,90 MPa                          |
| Resistencia máxima a compresión ( $F_{co}$ )           | 4 700 + 5 300 kg/cm <sup>2</sup>         | 42,2 + 5,90 MPa                          |
| Alargamiento de rotura longitudinal, homoced. (%)      | 22                                       | 22                                       |
| Tensión admisible                                      | 1 900 kg/cm <sup>2</sup>                 | 180 MPa                                  |
| Módulo elástico a tracción ( $E_{tr}$ )                | $2,1 \times 10^6$ kg/cm <sup>2</sup>     | 200 000 MPa                              |
| Módulo elástico a compresión ( $E_{co}$ )              | $2,1 \times 10^6$ kg/cm <sup>2</sup>     | 200 000 MPa                              |
| Coefficiente de Poisson ( $\mu$ )                      | 0,3                                      | 0,3                                      |
| Densidad (peso específico)                             | $7,85 \times 10^{-3}$ kg/cm <sup>3</sup> | $7,85 \times 10^{-3}$ kg/cm <sup>3</sup> |
| Coefficiente de dilatación térmica lineal ( $\alpha$ ) | $1,2 \times 10^{-5}$ /°C                 | $1,2 \times 10^{-5}$ /°C                 |
| Módulo de elasticidad transversal ( $G$ )              | $0,8 \times 10^6$ kg/cm <sup>2</sup>     | $79,2$ MPa                               |



| S 355 JO (EN 10025)                                          | ST                                        | SI                                  |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| - Límite elástico a tracción ( $F_{Ty}$ ).....               | 3.600 kg/cm <sup>2</sup>                  | 350 MPa                             |
| - Límite elástico a compresión ( $F_{Cy}$ ).....             | 3.600 kg/cm <sup>2</sup>                  | 350 MPa                             |
| - Resistencia máxima a tracción ( $F_{Ty}$ ).....            | 5.200 a 6.300 kg/cm <sup>2</sup>          | 510 a 615 MPa                       |
| - Resistencia máxima compresión ( $F_{Cy}$ ).....            | 5.200 a 6.300 kg/cm <sup>2</sup>          | 510 a 615 MPa                       |
| - Alargamiento de rotura (longitudinal/transversal).....     | 22/20 %                                   | 22/20 %                             |
| - Tensión admisible .....                                    | 2.600 kg/cm <sup>2</sup>                  | 255 MPa                             |
| - Módulo elástico a tracción ( $E_T$ ) .....                 | 2,1x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>    | 200.000 MPa                         |
| - Módulo elástico a compresión ( $E_C$ ).....                | 2,1x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>    | 200.000 MPa                         |
| - Coeficiente de Poisson ( $\nu$ ).....                      | 0,3                                       | 0,3                                 |
| - Densidad (peso específico).....                            | 7.850x10 <sup>-6</sup> kg/cm <sup>3</sup> | 77.008 kg/m <sup>3</sup>            |
| - Coeficiente de dilatación térmica lineal ( $\alpha$ )..... | 12x10 <sup>-6</sup> C <sup>-1</sup>       | 12x10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> |
| - Módulo de elasticidad transversal $G=E/2(1+\nu)$ .....     | 0,77x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>   | 76.923 MPa                          |

Dichos aceros se emplean conjuntamente en la misma estructura, indicándose en los planos y cálculos las barras o chapas que corresponde a cada uno de ellos.

### 7.3.2 TORNILLERÍA

La tornillería empleada será de acero galvanizado de calidades 8.8 según DIN 267 que estará marcada en la cabeza de la misma. Las dimensiones métricas de los tornillos y tuercas corresponderán con DIN 7990 y DIN 555, respectivamente. Asimismo, todas las uniones llevarán arandelas planas y grower (muelle).

Las propiedades mecánicas para el acero 8.8 indicado, son:

|                                       | ST                       | SI      |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|
| - Límite elástico .....               | 6.400 kg/cm <sup>2</sup> | 640 MPa |
| - Resistencia máxima a tracción ..... | 8.000 kg/cm <sup>2</sup> | 800 MPa |

### 7.3.3 CIMENTACIÓN

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de las cimentaciones de los mástiles se estudiará para que sea capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, geológicas y de durabilidad satisfagan sobradamente los condicionantes indicados en este pliego. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible las condiciones de la obra real

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26, 27, 28 y 29 de la EHE. Además, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá el 0,4% del peso del cemento.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

Las características mecánicas de los hormigones empleados en la cimentación deben cumplir con las condiciones impuestas en el Artículo 39, teniendo en cuenta la resistencia de proyecto solicitada.

La resistencia de proyecto  $f_{ck}$  no será inferior a  $200 \text{ kg/cm}^2$  (20 MPa) para el hormigón en masa de la cimentación y para los casos especiales de cimentación con hormigones armados, la resistencia será de  $250 \text{ kg/cm}^2$  (25 MPa), según 30.5 de EHE.

La resistencia a compresión, se refiere a la resistencia de la unidad de producto o amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo a rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 833301:91, refrentadas según UNE 833303:84 y rotas por compresión, según el método de ensayo indicado en la UNE 83304:84.

En cuanto a las condiciones de calidad, coeficientes de conversión y docilidad del hormigón cumplirá con los apartados específicos del Artículo 30 de EHE.

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por un mallazo electrosoldado cuya misión serán la del reparto y control de la fisuración, y por tanto no se tienen en cuenta a los efectos de comprobación de Estados Límites Último.

#### **7.3.4 RECUBRIMIENTOS**

Los recubrimientos que se efectuarán a toda la estructura metálica serán:

##### **7.3.4.1 GALVANIZADO EN CALIENTE**

Todos los elementos que configuran el mástil estarán galvanizados en caliente según norma EN/ISO 1462. La galvanización en caliente es el procedimiento de un recubrimiento de zinc y/o de aleaciones de zinc-hierro sobre los productos de hierro y acero, mediante inmersión de los mismos en zinc fundido. El espesor del recubrimiento galvanizado para el acero estructural será:

- Para perfiles con espesor Acero  $> 6 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $85 \mu\text{m}$  (equivalente a  $600 \text{ gr/m}^2$ ) y espesor local de  $70 \mu\text{m}$ .
- Para perfiles con espesor Acero  $> 3 \text{ mm}$  hasta  $\leq 6 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $70 \mu\text{m}$  y espesor local de  $55 \mu\text{m}$ .

El espesor del recubrimiento sobre los elementos roscados centrifugados será:

- Para roscas con diámetro  $d > 20 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $55 \mu\text{m}$  y espesor local de  $45 \mu\text{m}$ .
- Para roscas con diámetro  $d > 6 \text{ mm}$  hasta  $\leq 20 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $50 \mu\text{m}$  y espesor local de  $40 \mu\text{m}$ .



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

- Para roscas con diámetro  $d \leq 6$  mm: recubrimiento medio  $25\mu\text{m}$  y espesor local de  $20\mu\text{m}$ .

El procedimiento para la toma de muestras y de ensayos, así como el número de áreas a considerar en los aceros, para comprobar las exigencias especificadas serán las indicadas en la referida norma EN/ISO 1461.

El aspecto del recubrimiento debe estar exento de ampollas, excesiva rugosidad, zonas desnudas y gotas punzantes. Tampoco debe contener residuos del flux de galvanización.

La galvanización debe efectuarse con una calidad de zinc que el permita mantener por debajo del 1,5 % el nivel de impurezas, distintas del hierro y estaño, en el baño.

No se admitirán piezas que no estén cubiertas por el recubrimiento galvanizado que se produzcan por contaminación de la superficie del acero con sustancias que no se eliminan durante los tratamientos previos de desengrase y decapado, o por cualquier otra circunstancia que no esté debidamente documentada y justificada.

Antes de efectuarse la galvanización el suministrador comprobará que la calidad, tamaño, orificios de ventilación y drenaje, acabado superficial, etc., son los correctos para que los espesores del recubrimiento de galvanizado sean los requeridos. En el caso de pequeñas piezas, como los tornillos, tuercas, arandelas, etc., la galvanización deberá centrifugarse debido a su pequeño tamaño.

Bajo ningún concepto se efectuarán soldaduras después del proceso de galvanizado.

#### **7.3.4.2 SISTEMA DE PINTADO**

El sistema de pintado cumplirá con la especificación actualizada de Telefónica Móviles España (NA.0003) que aplica también a Telxius Torres España. El sistema de pintado en la estructura se utilizará por tres motivos: por motivos decorativos, por señalización y camuflaje, y para aumentar su duración.

Los requisitos específicos sobre los sistemas de pintado indicadas en la referida norma (NA.0003), se resumen en:

##### Sistemas de pintado para exposición atmosférica rural

Este tipo de ambientes cubre zonas apartadas de la costa y alejadas de la actividad industrial o urbana. El ataque corrosivo se debe principalmente a la humedad, lluvia y radiación ultravioleta, pero suele ser menos agresivo que el industrial o el costero. La media de contenido de dióxido



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

de azufre se supone menor a 10 microgramos por metro cúbico de aire. El contenido de sal en el agua de lluvia se supone menor a 12 miligramos / litro de agua de lluvia.

Sobre todas las superficies ya tratadas conforme a los procedimientos indicados en la norma de referencia, se procederá al sistema de pintado siguiente:

- 1 °) Aplicación de una mano de imprimación epoxi poliamida de dos componentes apta para galvanizado, con un espesor de película seca de 40- 50 micras.
- 2 °) Aplicación de una mano general de acabado a base de poliuretano alifático con repintabilidad ilimitada y con alta retención de brillo y color, con un espesor de película seca de 40 micras.

#### Sistema de pintado para exposición atmosférica costera

Para zona industrial en el que las condiciones de alta humedad, radiación ultravioleta y polución química, que aceleran los procesos de corrosión y que precisan especial atención en lo que respecta al aumento de lluvia ácida. El principal efecto es la corrosión debida al ataque del dióxido de azufre y este medio ambiente se caracteriza por un contenido medio de dióxido de azufre de 10 microgramos/ metro cúbico de aire.

Para zona costera con condiciones de alta humedad, radiación ultravioleta y niebla salina que aceleran el proceso de corrosión, agravado por las partículas contenidas en el aire. Este medio ambiente se caracteriza por un contenido en sal en el agua de lluvia de más de 12 miligramos/ litro agua de lluvia.

Sobre todas las superficies ya tratadas se procederá al sistema de pintado siguiente:

- 1 °) Imprimir el acero galvanizado con una imprimación epoxi poliamida apta para galvanizado y con un espesor de película seca de 40-50 micras.
- 2 °) Aplicación de una mano de acabado con un revestimiento de poliuretano alifático con repintabilidad ilimitada y alta retención de brillo y color, con un espesor de película seca de 50 micras.

#### Sistema de pintado para exposición atmosférica con abrasión/impacto

Sobre todas las superficies ya tratadas el sistema de pintado será el siguiente:

- 1 °) Aplicación sobre la superficie limpia y seca de una imprimación epoxi poliamida apta para galvanizado, con un espesor de película seca de 40-50 micras.
- 2 °) Aplicación de un revestimiento epoxi fibra de vidrio, con un espesor de película seca de 125 micras





|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

3.º) Aplicación de una capa de acabado de poliuretano alifático con repintabilidad ilimitada y con un espesor de película seca de 50 micras.

## **7.4 FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS**

Para conseguir el nivel previsto de seguridad estructural especificadas en los diferentes apartados e hipótesis de cálculo el suministrador cumplirá con todos los apartados y condicionantes que se indican a continuación para la fabricación, montaje y ejecución en obra de las estructuras. Si se omite en este pliego algún apartado que pudiera condicionar la estabilidad estructural se aplicará el caso más conservador descrito en el Eurocódigo 3, Código Técnico de la Edificación, EAE o UNE.

### **7.4.1 UNIONES ATORNILLADAS**

Los agujeros para tornillos se efectuarán preferentemente con taladro, pueden, no obstante, realizarse con punzón, que estará siempre en perfecto estado, teniendo en cuenta que se garantice que la calidad obtenida no modifique o altere las características mecánicas del acero.

Los agujeros rasgados se punzarán de una sola vez o bien se formarán punzando o taladrando dos agujeros redondos completados mediante cortadura por llama de alta calidad y mecanizando posterior para asegurar que el tornillo pueda moverse libremente a lo largo del óvalo.

La holgura nominal de los agujeros normalizados será la siguiente:

- 1-1,5 mm para tornillos M12 y M14
- 1,5-2 mm para tornillos M16 y M24.

Los tornillos serán con la espiga sin rosca en toda la longitud de unión, de forma que después de considerar todos los elementos y tolerancias, ni las roscas ni la terminación de la rosca estén en el plano de cortante.

La longitud del tornillo en la unión a cortante será tal que, después del tesado y tras considerar las tolerancias, la espiga con rosca sobresaldrá más allá de la tuerca, al menos dos vueltas libres, y de una vuelta entre la tuerca y la parte de la espiga, además de la terminación de la rosca.

Se utilizarán arandelas planas tanto en la cabeza del tornillo como en la tuerca para asegurar tanto el asentamiento y colocación de la cabeza como para mantener la rosca fuera del cortante o del agujero. Asimismo, en el lado de la tuerca y después de la arandela plana se pondrá una arandela de muelle (grower) para asegurar el apriete del tornillo.

Los pares de apriete se realizarán manual o mecánicamente y se comprobará el par dejado mediante llave dinamométrica. Practicado el apriete el tornillo se efectuará un graneteado en, al menos, tres puntos.

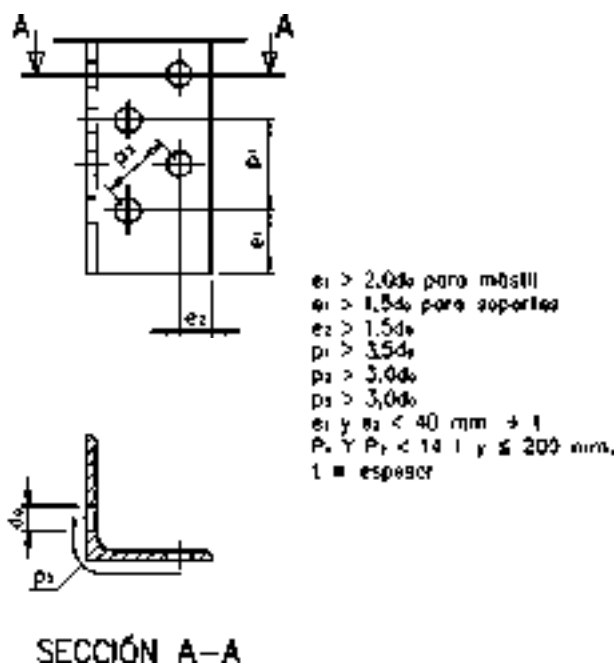
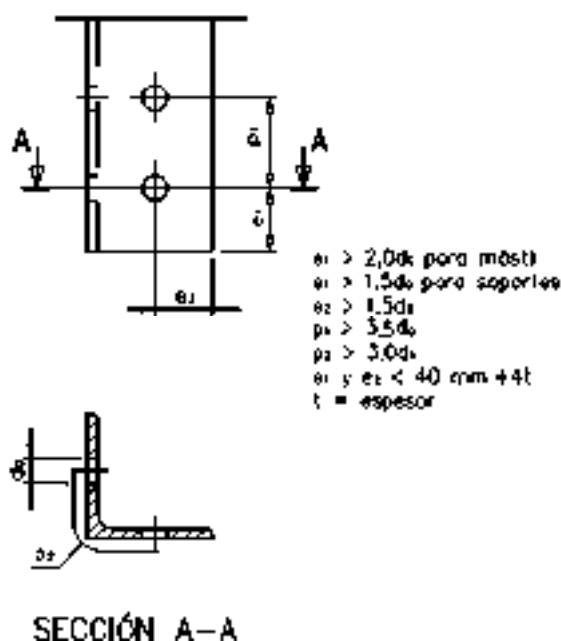


No se permitirán uniones estructurales de barras principales atornilladas con un solo tornillo, necesitando como mínimo dos.

Se dispondrán de forros en todas las uniones indicadas en los planos, de forma que la holgura máxima no supere 2 mm.

La calidad de los tornillos será 8.8.

Las distancias entre los centros de agujeros y a bordes de diámetro  $d_0$  y espesor  $t$  cumplirán con las distancias mínimas y máximas indicadas a continuación:



#### 7.4.2 UNIONES SOLDADAS Y PLEGADAS

Las uniones soldadas se efectuarán siempre en taller y antes del recubrimiento mediante galvanizado.

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón de soldadura, y antes de ejecutar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales. Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas. La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

Los elementos provisionales de fijación para el montaje, como son los puntos de soldadura, se eliminarán mediante piedra esmeril, fresa, lima u otros procedimientos.

Estos puntos deberán eliminarse por completo una vez realizada parcialmente la soldadura.

Se recomienda que el cebado del arco se haga sobre juntas, y avance respecto a la soldadura. Si es preciso, la soldadura se recargará o esmerilará para que tenga el espesor debido, sin falta ni bombeo excesivo, y para que no presente discontinuidades o rebabas.

Todas las soldaduras a tope se efectuarán con penetración completa, considerando como aquella a la que se produce una penetración completa y una fusión entre el material de base y el de aportación, en todo el espesor de la unión.

En las soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz que consiste en su saneado y el depósito del cordón de cierre, o del primer cordón dorsal. El saneado consiste en levantar la parte de raíz hasta dejar al descubierto el metal sano de la soldadura, por cualquiera de los procedimientos sancionados en la práctica.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

Será requisito imprescindible para homologar al fabricante presentar la homologación de los soldadores según algún código al uso, preferiblemente, ASME IX.

No se admitirán bajo ningún concepto empalmes soldados de los perfiles principales montantes y diagonales que trabajen a tracción o compresión.

Para determinar la calidad de la soldadura TTE podrá requerir al fabricante inspección de líquidos penetrantes, si la calidad de la misma es insuficiente.

Todos los elementos que componen la estructura llevarán marca de identificación del fabricante y de los planos de taller.

### **7.4.3 MONTAJE EN OBRA**

El suministrador basándose en el Proyecto y Dirección de Obra efectuará el montaje con los siguientes requisitos.

#### **Cimentación**

Dado que las cimentaciones se han calculado por el método de Sulzberger, se tendrán en cuenta en el momento de la ejecución real sobre el terreno que se cumple con las hipótesis y condicionantes de la citada metodología.



Para ello y como base fundamental, el método se basa en un método experimental verificado, en la que para inclinaciones inferiores a  $\alpha < 0,01$ , el terreno se comporta como un cuerpo más o menos plástico elástico, así como que su resistencia crece proporcionalmente a la profundidad de excavación.

Por lo tanto, se admite que el terreno es elástico y por ello los coeficientes de compresibilidad definidos, indican la presión necesaria en  $\text{kg/cm}^2$  para provocar un hundimiento de 1 cm.

Estos coeficientes se obtendrán durante la excavación mediante ensayos reales, y cuya comprobación se puede efectuar observando el terreno y la resistencia que éste opone a la herramienta, en función de las características indicadas en la tabla siguiente.

| Naturaleza del Terreno                                                      | Peso específico aparente<br>$\text{kg/cm}^3$ | Carga admisible<br>$\text{kg/cm}^2$ | Coefficiente de compresibilidad<br>$\text{kg/cm}^2$ |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| I.- Rocas en buen estado<br>Isótopas<br>Estratificadas (con algunas juntas) |                                              | 30 - 60<br>10 - 20                  | 20<br>20                                            |
| II.- Terrenos no coherentes.                                                |                                              |                                     |                                                     |
| a) Grava arenosa (mínimo 1/3 de volumen grava hasta 70 mm de tamaño).       | $1,8 \times 10^{-3} - 1,9 \times 10^{-3}$    | 4 - 8                               | 14 - 16                                             |
| b) Arenoso grueso (con diámetros de partículas entre 2 y 0,2 mm).           | $1,6 \times 10^{-3} - 1,8 \times 10^{-3}$    | 2 - 4                               | 10 - 12                                             |
| c) Arenoso fino (con diámetros de partículas entre 0,2 y 0,002 milímetros). | $1,5 \times 10^{-3} - 1,6 \times 10^{-3}$    | 1,5 - 3                             | 6 - 8                                               |
| III.- Terrenos no coherentes sueltos.                                       |                                              |                                     |                                                     |
| a) Grava arenosa.                                                           | $1,7 \times 10^{-3} - 1,8 \times 10^{-3}$    | 3 - 5                               | 10 - 12                                             |
| b) Arenoso grueso.                                                          | $1,6 \times 10^{-3} - 1,7 \times 10^{-3}$    | 2 - 3                               | 8                                                   |
| c) Arenoso fino.                                                            | $1,4 \times 10^{-3} - 1,5 \times 10^{-3}$    | 1 - 1,5                             | 6                                                   |
| IV.- Terrenos coherentes.                                                   |                                              |                                     |                                                     |
| a) Arcilloso duro (*).                                                      | $1,8 \times 10^{-3}$                         | 4                                   | 8 - 10                                              |
| b) Arcilloso semi-duro (**).                                                | $1,8 \times 10^{-3}$                         | 2                                   | 6 - 8                                               |

Nota: (\*) Duro: Los terrenos con su humedad se rompen fácilmente con la mano. Tonalidad general clara.

(\*\*) Semi-duro: Los terrenos con su humedad natural se rompan difícilmente con la mano. Tonalidad en general oscura.

El coeficiente de compresibilidad a seleccionar en cada emplazamiento será el obtenido a dos metros de profundidad, mediante estudios prácticos sobre el terreno.

Teniendo en cuenta que la elasticidad del terreno no es debida únicamente a la reacción que el terreno opone a las presiones, sino al frotamiento entre el macizo y el terreno adyacente, no se aplicará este método en terrenos que se haya modificado su índice de rigidez y resistencia a cortadura (depende del frotamiento interno y de la cohesión) así como en terrenos donde su estructura natural haya sido modificada. Ejemplos de este tipo son: terrenos de relleno, fangos turbosos, terrenos pantanosos, arcillosos blandos y fluidos, etc.



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la metodología se basa en la resistencia proporcional del terreno, ello significa que es muy importante verificar que la naturaleza del terreno es la misma, por debajo de los dos metros, o en su defecto que los coeficientes seleccionados cubren holgadamente con las características encontradas, así como las tensiones obtenidas.

En el caso de que la dirección de obra o la propiedad estime oportuno que la aplicación de este método no es la apropiada para el terreno encontrado, efectuará un recálculo de la cimentación, basados en la mecánica del suelo, haciendo intervenir las características reales del terreno, cuyos coeficientes de seguridad no serán nunca inferiores a 2,5 veces las tensiones encontradas.

Tampoco se aplicará esta metodología en aquellos terrenos cuyo coeficiente de compresibilidad obtenido a dos metros sea inferior a  $6 \text{ kg/cm}^3$ .

Se situarán y presentarán todos los elementos que componen la cimentación, es decir emparrillado y primer tramo de arranque que, estará perfectamente nivelado.

Posteriormente se procederá a su hormigonado y vibrado, en la que no se debe olvidar introducir los tubos de pvc de entrada de cables, tomas de tierra de herrajes, así como la pendiente de aguas hacia el exterior. Asimismo, se rellenarán mediante hormigón el interior de los montantes para evitar la retención de agua en las esquinas de los mismos.

### **Estructura**

Los elementos que componen la estructura estarán de acuerdo con las dimensiones, detalles y prescripciones indicadas en los planos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento, así como el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ninguno de los elementos constructivos.

El montaje de la estructura se efectuará con el equipo humano y material de montaje adecuado. El armado de los diferentes tramos se efectuará in situ, verificando que todos los elementos se montan en su posición correcta, fundamentalmente, montantes y diagonales. Asimismo, se verificará que los diferentes elementos de unión, tornillos, arandelas, forros son los apropiados.

Se verificará que las uniones entre tramos se efectúan con junta interior y cubre juntas exteriores. Se tendrá especial cuidado en el montaje del tramo de transición verificando, fundamentalmente, los forros y piezas adaptadas a la altura requerida.

Para efectuar el montaje de los soportes en el tramo de instalación de las antenas, se podrá cambiar hacia el interior las diagonales que produzcan interferencias. El montaje de estos soportes sobre el mástil se efectuará siempre cambiando los tornillos por los de calidades indicadas en las uniones (mínimo 8.8) y con la longitud necesaria para poder efectuar los graneteados correspondientes.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

Durante los procesos de izado se cuidarán los puntos donde hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que hayan de utilizarse. Si durante este proceso se produjera alguna abolladura o curvatura en alguno de los elementos resistentes, la pieza en cuestión se rechazará y se sustituirá por otra nueva.

El eje del fuste será vertical. La desviación máxima admisible en la punta del fuste con respecto a la vertical no será superior al 0'25 % de la altura del fuste.

## 7.5 CONTROL DE CALIDAD Y DOCUMENTACIÓN

En el contexto de la presente especificación se entenderá por Control de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer confianza de que las estructuras soporte de antenas, se ejecutan satisfactoriamente.

El Control de Calidad comprende aquellas acciones relacionadas con las características de materiales, construcción y ejecución para que la instalación de estructuras soporte de antenas se efectúe de acuerdo con los requerimientos especificados.

El suministrador deberá contar con el marcado CE y Certificación de Calidad ISO 9001, expedida por AENOR u Organismo capacitado para concederla, o estar en fase de obtención.

### **Plan de Control de Calidad**

El alcance de este Plan abarca la documentación a entregar por el contratista de los materiales y la identificación de los controles que efectuará en la ejecución y pruebas de verificación y homologación de las mismas.

Todas las estructuras irán identificadas por el fabricante mediante etiqueta o mediante granateado en un punto visible de la estructura con la siguiente identificación:

- XXX:** Anagrama del fabricante e instalador.
- aa:** Año de fabricación.
- dd/mm/aa:** Fecha de instalación.
- NNN:** Número de fabricación de la serie: 001, 002, 003
- TTE:** Telxius Torres España.

Por otro lado, entregará un programa de puntos de inspección que incluirán la identificación de materiales a utilizar y los procedimientos de ensayos, fabricación y pruebas, así como los puntos en los que contratista estime necesario ejercer una actividad de inspección.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

Durante la fabricación, los representantes de la Propiedad, tendrán acceso a las instalaciones para realizar las inspecciones necesarias.

Una vez instalada la estructura soporte de antenas, el suministrador entregará por cada emplazamiento una documentación técnica de la ejecución real efectuada. Esta documentación, se entregará también, en soporte informático.

El contratista entregará:

- Un organigrama detallado de la organización de calidad que aplique al contrato objeto del suministro.
- Una lista de los procedimientos de fabricación y pruebas a emplear.
- Un manual de calidad.

## Requisitos

El contratista para su inclusión como suministrador aceptado de TTE-TME, deberá presentar un documento con los medios materiales y humanos de los que dispone para efectuar la fabricación de las estructuras soporte de antenas, tanto directos como a terceros, así como la documentación de calidad solicitada anteriormente.

Para efectuar el proceso de calificación, el suministrador ha de fabricar un mástil completo, sin cargo para TTE-TME, que constará de:

- Fabricación y montaje en suelo de un mástil de 30 metros (tramos 0 a 6), incluido toda la tornillería y forros.
- Sistema de acceso y plataformas de trabajo y descanso montado sobre la torre.
- Red de tierra completa, montada sobre torre.
- Fabricación de los siguientes soportes de antenas:
  - Marcos perimetrales.
  - Ménsula retráctil para antena tipo omni.
  - Ménsula retráctil para antena tipo panel.
  - Ménsula fija para antena tipo panel.
  - Galvanizado a efectuar. Muestra.
- Sistema de pintado. Muestra de pintado: rural, industrial costero y abrasivo impacto.

El suministrador ha de presentar un Proyecto de Seguridad junto con las acciones correctoras que se han de aplicar, incluido todos los carteles de prevención y señalizaciones regulados en la actual ley de Prevención de Riesgos Laborales de Ley 31/1995 de 8 de noviembre (RCL 1995\3053).





|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

## Documentación a entregar en cada emplazamiento

El suministrador de estructuras soporte de antenas entregará en cada emplazamiento un proyecto específico de la ejecución real efectuada, que contendrá como mínimo la siguiente documentación, que se entregará también en soporte informático:

- Croquis del fuste donde figuren todas las características mecánicas y geométricas del mástil (perfilería utilizada, tornillería, espesores, etc.).
- Cimentación (dimensiones, coeficiente de compresibilidad utilizado, tornillería o tramo de arranque instalado, mallazo, hormigón utilizado, momento de vuelco, momento resistente y coeficiente de seguridad dejado).
- Tratamiento superficial (galvanizado, tipo de tratamiento en función de ambiente y color), sistema de seguridad, balizamiento (módulo instalado).
- Resultados de los cálculos a capacidad final y resultados de los cálculos con los soportes y antenas instaladas de los elementos más solicitados de cada tramo.

La documentación se entregará a Ingeniería de Construcción de TTE en formato electrónico a través de la plataforma Web de obras y/o Archibus. Para recepcionar la estructura soporte de antenas será requisito indispensable la presentación de dicho documento.

## Ensayo de Carga

TTE-TME podrá requerir, si lo estima necesario, la realización de ensayos de carga en los mástiles para verificar las especificaciones de diseño.

El ensayo consistirá en la comprobación del desplazamiento horizontal del fuste mediante la aplicación de cargas conocidas (curva desplazamiento -mm- fuerza -kg-), consistente en el tiro del fuste con un cable a un punto fijo. La medida de desplazamiento se realizará en puntos que se acordarán previamente, mediante captadores apropiados a las deformaciones estimadas y la fuerza mediante célula de carga.

Los equipos de medida contarán con certificado actualizado de calibración de Laboratorio Oficial, o mediante patrones de calibración.

Si los resultados de estos ensayos no fuesen totalmente satisfactorios, TTE-TME podrá requerir medida de esfuerzos mediante extensometría en puntos más significativos de la estructura.

## Ensayo de Materiales

TTE-TME podrá solicitar cuando así lo estime necesario, comprobar la calidad y características mecánicas de los materiales suministrados mediante ensayos en Laboratorio Oficial Homologado.



Asimismo, podrá requerirse la comprobación de las uniones atornilladas y soldadas, mediante llave dinamométrica calibrada y líquidos penetrantes respectivamente. Si la calidad de la soldadura es deficiente podrán requerirse ensayos radiográficos, exigiendo marca superior a la verde según el International Institute of Welding.

La calidad del hormigonado de la cimentación se realizará de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE.

## 7.6 GARANTÍAS

El suministrador garantizará la torre contra cualquier defecto de fabricación, cimentación, montaje y vicios ocultos, al menos durante un periodo de 10 años a partir de la fecha de montaje de la torre.

## 8 CALCULOS JUSTIFICATIVOS

### 8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En este apartado se describen las hipótesis de cálculos y la justificación dimensional de los perfiles, elementos de unión adoptados y accesorios.

La torre debe calcularse considerando lo establecido en el Eurocódigo1, parte 2-4 “Acciones en estructuras. Acciones del viento” y en el Eurocódigo 3, parte 3-1 “Torres y Mástiles”.

La velocidad básica de viento a 10 m del suelo, tendrá un valor mínimo  $V_b=29$  m/s correspondiente a la Zona C del mapa de isotacas de la figura D.1 del Anejo D del CTE “SE-AE-Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación”.



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $V_b$



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

- Coeficiente Topográfico = 1 correspondiente a terreno llano.
- Categoría de Terreno = Tipo II. Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.

El diseño de la torre se realiza, para que sea capaz de soportar como mínimo la configuración de antenas para tres Operadores incluido Telefónica, definida en el apartado 5.1 del presente pliego y que se resume en la Tabla siguiente:

| EQUIPAMIENTO DE ANTENAS PARA EL DISEÑO DE TORRES M5A DE CELOSÍA AUTOSOPORTADAS CON CAPACIDAD PARA 3 OPERADORES |             |              |                               |                  |                |                 |    |                      |                                |                                |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------|------------------|----------------|-----------------|----|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| OPERADOR                                                                                                       | ANTENAS     | TECNOLOGÍA   | BANDAS                        | TIPO ANTENAS     | DIMENSIONES    | Sreal Antena m2 | Nº | ORIENTACIÓN          | UBICACIÓN                      | ALTURA COLOCACIÓN ANTENAS h(m) | Sreal Operador m2 |
| OPERADOR 1                                                                                                     | RADIO       | 2G           | GSM-900-1800-2100<br>DCS-1800 | SECTORIALES RRUS | 2,70x0,548x0,1 | 1,5             | 3  | Tres sectores a 120º | Plataforma Superior            | (H-4m)<h<H                     | 6                 |
|                                                                                                                |             | 3G           | UMTS-900-2100                 |                  | RRUs HB        | -               | 12 |                      | Detrás Antenas (Efecto Sombra) |                                |                   |
|                                                                                                                |             | 4G           | LTE-800-1800-2600             |                  | RRUs LB<1800   | 0,40x0,30       | 9  |                      | Plataforma Intermedia          |                                |                   |
|                                                                                                                | TRANSMISIÓN | RADIOENLACES | MW                            | PARABÓLICAS      | 1D=1,2m o 2 D  | 1,13            | 1  | Direccional          | Plataforma Inferior            | (2/3)H                         | 1,13              |
| OPERADOR 2                                                                                                     | RADIO       | 2G           | GSM-900-1800-2100<br>DCS-1800 | SECTORIALES RRUS | 2,70x0,548x0,1 | 1,5             | 3  | Tres sectores a 120º | Plataforma Superior            | (H-4m)<h<H                     | 6                 |
|                                                                                                                |             | 3G           | UMTS-900-2100                 |                  | RRUs HB        | -               | 12 |                      | Detrás Antenas (Efecto Sombra) |                                |                   |
|                                                                                                                |             | 4G           | LTE-800-1800-2600             |                  | RRUs LB<1800   | 0,40x0,30       | 9  |                      | Plataforma Intermedia          |                                |                   |
|                                                                                                                | TRANSMISIÓN | RADIOENLACES | MW                            | PARABÓLICAS      | 1D=1,2m o 2 D  | 1,13            | 1  | Direccional          | Plataforma Inferior            | (2/3)H                         | 1,13              |
| OPERADOR 3                                                                                                     | RADIO       | 2G           | GSM-900-1800-2100<br>DCS-1800 | SECTORIALES RRUS | 2,70x0,548x0,1 | 1,5             | 3  | Tres sectores a 120º | Plataforma Superior            | (H-4m)<h<H                     | 6                 |
|                                                                                                                |             | 3G           | UMTS-900-2100                 |                  | RRUs HB        | -               | 12 |                      | Detrás Antenas (Efecto Sombra) |                                |                   |
|                                                                                                                |             | 4G           | LTE-800-1800-2600             |                  | RRUs LB<1800   | 0,40x0,30       | 9  |                      | Plataforma Intermedia          |                                |                   |
|                                                                                                                | TRANSMISIÓN | RADIOENLACES | MW                            | PARABÓLICAS      | 1D=1,2m o 2 D  | 1,13            | 1  | Direccional          | Plataforma Inferior            | (2/3)H                         | 1,13              |

Las cargas de antenas sobre la torre se obtendrán de los datos facilitados por los diferentes suministradores de antenas, o en su defecto en función de sus superficies reales aplicándose los coeficientes eólicos que se muestran en la siguiente tabla:

| Elemento                       | Coeficiente de Fuerza Mínimo |
|--------------------------------|------------------------------|
| Antenas sectoriales de panel   | 1,3                          |
| Antenas parabólicas            | 1,7                          |
| Unidades remotas               | 1,3                          |
| Antenas Omnidireccionales      | 1,0                          |
| Cables                         | 1,0                          |
| Radomo cilíndrico              | 1,0                          |
| Accesorios (escaleras, etc...) | 1,0                          |



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

El cálculo y dimensionamiento de la cimentación de la Torre, se efectuará, para diferentes tipos de terrenos, por el método de Sulzberger de cimentaciones al vuelco y con las consideraciones establecidas en la EHE.

En aquellos emplazamientos en los que se prevean condiciones meteorológicas adversas, ubicados en zonas que por su orografía o situación puedan preverse vientos locales o sobrecargas de nieve de intensidad excepcional como alta montaña, desfiladeros, acantilados, que puedan superar la velocidad de viento y los parámetros de diseño de la torre, o bien que sea necesario modificar su cimentación por el tipo de terreno, se realizarán los cálculos necesarios que consideren las características particulares del emplazamiento, con el fin de comprobar si la torre soportaría las cargas de antenas previstas en su diseño, debiendo presentar su suministrador un Proyecto Particular de la Torre que justifique su empleo en el emplazamiento.

## 8.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Las torres se dimensionarán de acuerdo con lo establecido en la Instrucción de Acero estructural EAE, para que puedan soportar las acciones permanentes y variables, combinando dichas acciones con los coeficientes parciales a aplicar en los estados límites últimos y de servicio.

### 8.2.1 ACCIONES ADOPTADAS PARA EL CÁLCULO

En el cálculo se considerarán las siguientes acciones:

- **Acciones permanentes G**, debidas al peso propio de la torre con su equipamiento de antenas y accesorios.
- **Acciones variables Q**, debidas al viento sobre la torre, equipamiento de antenas y accesorios en la dirección de incidencia más desfavorable así como las sobrecargas de uso y nieve.

No se consideran las acciones, sísmicas, reológicas ni las acciones del terreno.

### 8.2.2 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Se estudiarán las combinaciones más desfavorables de acciones actuando simultáneamente, para las direcciones de viento frontal y en bisectriz a la torre para los dos estados considerados.

#### 8.2.2.1 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Se aplicarán los coeficientes parciales establecidos en la Instrucción de Acero en Edificación EAE, para las diferentes combinaciones de acciones:



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

- **Combinación de Acciones Permanentes y Variables:**
  - Acciones permanentes gravitatorias 1,35
  - Acciones variables de viento y sobrecargas de uso y nieve 1,50

En este estado estará garantizada la estabilidad de la torre para las cargas de diseño, sin que adquiera deformación permanente, para velocidades de viento de **29m/s**, el estado límite último (ELU), con mayoración de cargas y minoración de la resistencia del acero de valor 1,05, según EAE.

### 8.2.2.2 ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Los coeficientes parciales establecidos en la Instrucción de Acero en Edificación EAE, para las combinaciones de acciones en este estado son:

- **Combinación de Acciones Permanentes y Variables:**
  - Acciones permanentes gravitatorias 1,0
  - Acciones variables de viento 1,0

El ángulo máximo admisible de desviación de la torre, en el estado de servicio en la dirección de viento más desfavorable, calculando su tangente como cociente de la diferencia de desplazamientos elásticos horizontales existentes entre los nudos de sujeción de los soportes de antenas, dividido por su separación vertical, no será superior a los siguientes valores:

- ❖ Deformación en el Nivel superior de Antenas Sectoriales 1º sexagesimal
- ❖ Deformación en el Nivel intermedio de Antenas parabólicas 0.6º sexagesimal

### 8.2.2.3 CASOS DE CARGA

Para los dos estados anteriores se considerarán los siguientes casos de carga, mediante combinación de las diferentes acciones permanentes y variables:

#### **Caso 1: Viento Frontal a la Torre:**

- 1.1 Pesos
  - Pesos del fuste, incluidos elementos (escalera, plataformas, cableado, etc.)
  - Pesos de soportes y antenas.
- 1.2 Sobrecargas
  - Peso de hielo sobre torre
  - Peso de dos operarios trabajando sobre los soportes de antenas.
- 1.3 Carga de viento
  - Viento incidente a 0º perpendicular a la cara de la torre.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

## **Caso 2: Viento Diagonal a la Torre:**

### **1.1 Pesos.**

- Pesos del fuste, incluidos elementos (escalera, plataformas, cableado, etc.)
- Pesos de soportes y antenas

### **1.2 Sobrecargas.**

- Peso de hielo sobre torre
- Peso de dos operarios trabajando sobre los soportes de antenas

### **1.3 Carga de viento.**

- Viento incidente a 45º en bisectriz según la diagonal de la torre

La torre se calculará, en ambos casos de carga, para que soporte las siguientes situaciones de proyecto:

- a) Torre con antenas sin mimetizar
- b) Torre con radomo cilíndrico superior

## **8.2.3 REQUISITOS DE CÁLCULO**

La torre se ha de calcular para cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Velocidad de viento, parámetros de diseño y equipamiento de antenas:** según lo establecido en el apartado 8.1 “Descripción general”. No se instalará esta torre en zonas que por su orografía o situación puedan preverse vientos locales de intensidad excepcional como: alta montaña, desfiladeros, acantilados, etc.
- b) Tensiones de trabajo en las barras:** En las condiciones más desfavorables de carga y de incidencia de viento, no superarán los límites de tensión fijados en la Norma EAE. Las barras se comprobarán tanto a compresión, con su sección total, como a tracción, con su sección neta, descontando los taladros de los tornillos.
- c) Deformación de la torre:** El ángulo máximo admisible de desviación en las antenas, formado entre la torre en reposo y el obtenido por la acción ejercida de todas las cargas aplicadas en la peor situación de incidencia del viento, no será superior a los valores establecidos en el Estado de Servicio.
- d) Esbeltez máxima:** La esbeltez en las barras de trabajo sometidas a compresión no será superior a 150. Para las barras secundarias o de arriostramiento y traccionadas será inferior a 200. Se define como barras principales o de trabajo, aquellas que son imprescindibles desde el punto de vista estructural (montantes, diagonales y algunas horizontales). Se entienden como barras de arriostramiento aquellas que se colocan para reducir la esbeltez de barras principales.



- e) **Barras horizontales:** Se diseñarán para que también puedan soportar una carga puntual de 200 Kg situada en su centro, o una carga repartida de 250 Kg.m<sup>-1</sup>, sin sobrepasar la tensión admisible y una flecha del/250.
- f) **Dimensionamiento de la torre con su cimentación:** se realizará para el Estado Límite Último, considerando las condiciones más desfavorables de los casos de carga indicados anteriormente en la dirección del viento más desfavorable. La cimentación se calculará para diferentes tipos de terreno.

### 8.3 ESTIMACIÓN DE CARGAS SOBRE EL MÁSTIL

#### 8.3.1 CARGAS GRAVITATORIAS

Se consideran las siguientes cargas:

**Peso propio del fuste:** El peso del fuste se ha estimado a partir de las longitudes de barra, secciones de cada una de ellas y densidad del material. El resultado obtenido ha sido:

$$P_{fuste} = 4.890 \text{ kg}$$

**Peso de los accesorios:** El peso estimado de los accesorios (plataformas, escalera de acceso, perfiles soporte se cables, etc.) juntamente con el peso que se adquiere en el galvanizado y pintura puede estimarse en el 25 % del peso propio del fuste.

**Peso de antenas y soportes:** El peso de las antenas previstas en la configuración junto con sus soportes de sujeción a la torre resulta:

|                                            |               |
|--------------------------------------------|---------------|
| - Nivel H a H-4m: Antenas sectoriales..... | 1.000 Kg      |
| - Nivel 2H/3: Antenas parabólicas.....     | 300 Kg        |
| - Nivel H/3: RRUs bandas bajas.....        | <u>200 Kg</u> |
| - Total Antenas y soportes.....            | 1.500 Kg      |

**Peso total:**  $4.890 P_{fuste} + 25\% \times 4.890 P_{fuste} + 1.500 P_{accesorios} = 7.652 \text{ Kg}$

#### 8.3.2 SOBRECARGAS GRAVITATORIAS

Las sobrecargas gravitatorias consideradas son las correspondientes a la formación de hielo sobre la estructura y plataformas, y las cargas de instalación o mantenimiento.

Para la estimación de carga de hielo sobre la estructura, se supone que se formará una capa de 3 cm de grueso por todos los lados, en todas las barras del fuste. Para el cálculo se considera el peso específico del hielo en  $\rho = 700 \text{ kg/m}^3$





Por lo tanto, y según los perfiles:

$$P_{hielo} = \text{perímetro perfil} \cdot \text{espesor} \cdot \text{longitud barra} \cdot \rho$$

$$L_{100} = 4 \cdot 0,1 \cdot 0,03 \cdot 20 \cdot 700 = 168 \text{ kg}$$

$$L_{120} = 4 \cdot 0,12 \cdot 0,03 \cdot 60 \cdot 700 = 605 \text{ kg}$$

$$L_{150} = 4 \cdot 0,15 \cdot 0,03 \cdot 44 \cdot 700 = 555 \text{ kg}$$

En el cálculo se considera que la magnitud de carga de hielo, permite suponer que la carga de nieve (para altitudes por encima de 2.000 m se debe considerar 200 kg/m<sup>2</sup> sobre plataformas) queda absorbida dentro de la de hielo. Por último, se añade una carga adicional de 150 kg, correspondiente a la formación de hielo sobre el soporte de antenas sectorial eso a la equivalencia de dos personas de 75Kg trabajando.

Por lo tanto la sobrecarga de peso estimada para la torre de 30 m de altura será:

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Peso hielo (Kg) | 3.093 |
| Personas (kg)   | 150   |
| Peso Total (Kg) | 3.243 |

### 8.3.3 DETERMINACIÓN DE LA CARGA DEL VIENTO

La acción del viento es de naturaleza variable y se determina de acuerdo al Eurocódigo 1, parte 2-4: "Acciones en estructuras. Acciones del viento".

Los valores representativos de la carga de viento se obtendrán a partir de la determinación del estado de viento de proyecto en la localización geográfica considerada.

#### 8.3.3.1 ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA TORRE Y ACCESORIOS

Para el cálculo de la acción del viento sobre torres de celosía de sección prácticamente constante y esbeltez (altura/anchura > 2) y accesorios a su altura correspondiente, se emplea la siguiente expresión:

$$F = q_{ref} \cdot C_{e(z)} \cdot C_f \cdot C_d \cdot A \text{ (kp)}$$

**q<sub>ref</sub>**: Presión dinámica de referencia

**C<sub>e(z)</sub>**: Coeficiente de exposición a la altura (z) sobre el terreno

**C<sub>f</sub>**: Coeficiente de fuerza

**C<sub>d</sub>**: Coeficiente dinámico

**A**: Área expuesta de la torre



### Velocidad media del viento:

La velocidad media del viento  $V_m(z)$  a una altura  $z$  por encima de terreno, depende de la rugosidad y la orografía del terreno, así como de la velocidad básica del viento  $V_b$ . Su valor se determina mediante la expresión siguiente:

$$V_m(z) = C_{r(z)} \cdot C_{t(z)} \cdot V_b$$

**$V_b=29$  m/s** correspondiente a un período de retorno de 50 años en la Zona C del mapa de isotacas (figura D.1 del Anejo D del CTE “SE-AE-Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación”). Es equivalente a la velocidad de referencia  $V_{ref}$  del Eurocódigo, definida como la velocidad media durante 10 minutos a una altura de 10 m sobre el suelo en un terreno de categoría II.

**$C_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$**  : Factor de rugosidad del terreno que determina la variación de velocidad con la altura. Se considera para el cálculo en ubicaciones normales una categoría del terreno tipo II en el que el coeficiente  **$k_r=0,19$**

**$C_t(z)=1$**  : Coeficiente topográfico para pendientes a barlovento  **$\Phi < 5\%$** .

En aquellos emplazamientos en los que las torres vayan ubicadas en zonas costeras o sobre acantilados y escarpados, colinas y sierras, el suministrador realizará el cálculo para comprobar su estabilidad, considerando parámetros de diseño adecuados a las características reales del emplazamiento.

### Presión dinámica de referencia

La presión dinámica de referencia se determina en función de la velocidad básica de referencia y la densidad del aire.

$$q_{ref} = \rho \cdot (V_b)^2 / 2 \quad (N/m^2) = V_b^2 / 16 \quad (Kg/m^2)$$

**$\rho$**  : Peso específico del aire ( $1.25 \text{ Kg/m}^3$ ) a la altura del mar y  $15^\circ\text{C}$  de temperatura

### Coeficiente de exposición

Este coeficiente tiene en cuenta los efectos que la rugosidad del terreno, la topografía y la altura sobre el nivel del suelo, suponiendo ráfagas cuasistáticas con factor de pico  $g=3,5$  se determina mediante la expresión:

$$C_{e(z)} = C_{r(z)}^2 \cdot C_{t(z)}^2 \cdot (1 + 2gI_v)$$

**$I_v(z)$**  : Intensidad de turbulencia =  $K_r / (C_{r(z)} \cdot C_{t(z)})$

**$g$**  : Factor de pico = 3,5



Resultando una **Presión  $q(z)$**  utilizada para calcular la acción que ejerce el viento, a una altura  **$z$**  del suelo:

$$q(z) = C_{r(z)}^2 \cdot C_{t(z)}^2 \cdot [1 + 7 I_{v(z)}] \cdot V_b^2 / 16 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

### Coeficiente de fuerza para torres de celosía

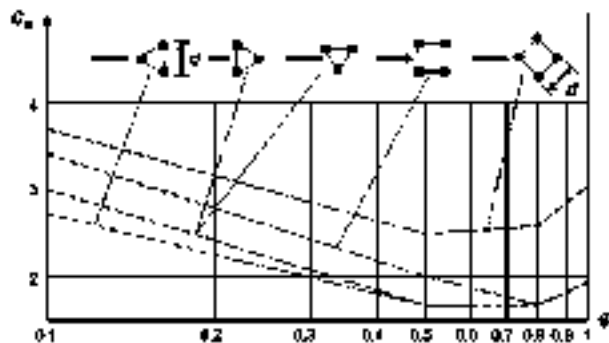
$$C_{f(z)} = \psi(z) \cdot C_{fo(z)}$$

**$C_{fo(z)}$** : Coeficiente de fuerza básico, función de la relación de solidez  **$\phi(z)$**

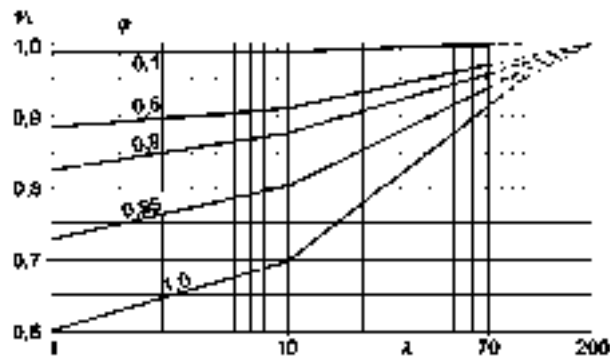
**$\psi(z)$**  : factor de reducción o efecto cola, función de la relación de solidez  **$\phi(z)$**  y de la esbeltez de la estructura  **$\lambda$**

**$\phi(z)$**  :  $A_n/A_b$  Superficie neta de la cara / Superficie bruta de la cara

Para la determinación del coeficiente de fuerza básico  **$C_{fo(z)}$** , en función de la esbeltez, en torres de celosía tridimensionales con elementos angulares utilizaremos el gráfico siguiente:



Para la determinación del factor de reducción  **$\psi(z)$** , se utiliza el gráfico:



**$\lambda$** : Esbeltez efectiva de la estructura:

- Para alturas  **$H$**  de la torre  $\geq 50 \text{ m}$   $\lambda = 0.7 H/b$



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

- Para alturas  $H$  de la torre  $\leq 15$  m  $\lambda = H/b$
- Para valores intermedios de  $H$ ,  $\lambda$  se interpolará linealmente

$b$  : Anchura de la torre en el tramo  $H/2 = 0,7$ m

Si  $\lambda > 70$  se tomará  $\lambda = 70$

### **Coefficiente dinámico $C_d$**

El Factor dinámico  $C_d$  se determina de acuerdo al “Eurocódigo 1, Parte 2-4, Anexo B”. Su valor es constante para toda la altura de la torre y para este tipo de estructuras, de celosía, puede adoptar valores comprendidos entre 1,0 y 1,20.

### **Área expuesta**

#### **Área expuesta de la Torre**

En torres de celosía, la acción del viento  $F$  sobre la estructura del fuste, se calculará por tramo de torre, en función del área neta de la cara. Esta superficie varía, para las diferentes alturas, en función de los perfiles empleados en cada tramo.

***En el nivel superior de antenas se considerará un factor de sombra sobre la torre de 0,5. Cuando se instale radomo se considerará sólo la superficie de exposición del mismo.***

Además, se considerará la acción del viento sobre los diferentes accesorios:

- Escaleras de acceso
- Perfiles soporte de guías de cables verticales

#### **Área expuesta de la escalera y perfiles de sujeción de cables**

La escalera de acceso está compuesta por montantes de L50mm con peldaños  $\Phi = 20$ mm y los perfiles soporte de cables por L45mm. El área expuesta al viento de estos elementos es aproximadamente de  $0,25 \text{ m}^2/\text{ml}$  por metro lineal de torre, resultando una carga de viento sobre estos elementos:

$$F_{(\text{escalera} + \text{guías})} = q(z) \cdot C_f \cdot A$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura  $z$

$C_f$ : Coeficiente de fuerza = 1,2

$A$ : área expuesta por metro lineal de torre =  $0,25 \times 1 = 0,25 \text{ m}^2/\text{ml}$

Se considera factor de sombra del 0,75 por estar en el interior de la torre



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

$$F_{\text{(escalera)}} = q(z) \times 1,20 \times 0,25 \times 1 \times 0,75 = \mathbf{0,22 \cdot q(z) \quad (Kg/ml)}$$

Los cables de conexión desde los equipos a las antenas, van agrupados en morsetos de 3 cables, que son de diferentes tipos:

- Cables de fibra óptica y alimentación entre equipos de radio y RRUs
- Cables coaxiales entre RRUs y antenas sectoriales
- Cables coaxiales entre equipos de transmisión y antenas parabólicas

La carga de viento por metro lineal distribuida a lo largo de la torre considerando la exposición frontal sobre 10 cables en una cara de la torre, resulta:

$$F_{\text{(cables de antenas)}} = q(z) \cdot n \cdot C_f \cdot A$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la parábola

$n$  : número de cables expuestos en la cara de la torre = 10, resto en hileras

$C_f$  : Coeficiente de fuerza del cable = 1,0

$D$ : diámetro medio del cable = 0.013m

$A$ : área expuesta por metro lineal de torre =  $0,013 \times 1 = m^2/ml$

$$F_{\text{(cables de antenas)}} = q(z) \times 10 \times 1,40 \times 0,013 \times 1 = \mathbf{0,18 \cdot q(z) \quad (Kg/ml)}$$

$$\text{Total} = (0,22 + 0,18) \cdot q(z) \quad (kg/ml)$$

### **8.3.3.2 ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS ANTENAS Y CABLES DE CONEXIÓN**

La torre se calculará para que pueda soportar la configuración de antenas distribuidas en sus correspondientes orientaciones, definida en el apartado “8.1 Descripción general”. En el caso de que se desconozcan las antenas reales a instalar, se determinarán las cargas de viento en función de sus superficies reales, afectadas por los coeficientes eólicos mínimos definidos en el mismo apartado.

En el anexo 9.1 “Características de las Antenas” figuran las dimensiones, pesos y cargas de viento para las antenas habitualmente empleadas.

- **NIVEL H a H-4m: Antenas sectoriales:**

Se consideran 3 Operadores, cada uno con 3 Antenas Hexa-banda (superficie máxima  $1,5m^2$ /antena con RRUs en su parte posterior con efecto sombra completo), más 3 Antenas de 3.5 MHz (superficie máxima  $0,5m^2$  con RRUs integradas, orientadas a  $120^\circ$ ).

La carga de viento en este nivel considerando que el viento incide frontalmente a una orientación:



$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = q(z) \cdot N \cdot C_f \cdot A \cdot (1 + 2 \cdot \cos 60^\circ)$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la antena

$N$  : número de Operadores = 3

$C_f$  : Coeficiente de fuerza de antena sectorial = 1,3

$A$  : área expuesta por sector y operador =  $(1,5 + 0,5) = 2\text{m}^2$

Se considera factor de sombra de 0,9 sobre las antenas posteriores

$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = q(z) \times 3 \times 1,30 \times (1,5 + 0,5) \times (1 + 2 \cdot \cos 60^\circ \times 0,9) = 14,8 \cdot q(z) \text{ (Kg)}$$

$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = 14,8 \cdot q(z) = 14,8 \times 164,469 = 2.434 \text{ (Kg)}$$

En algunos emplazamientos puede ser necesario instalar en este nivel un radomo de geometría cilíndrica de dimensiones (altura 4m, diámetro 3,7m), para camuflaje las antenas sectoriales, siendo la carga de viento resultante:

$$F_{(\text{Radomo})} = q(z) \cdot C_f \cdot S$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura del radomo

$C_f$  : Coeficiente de fuerza del radomo cilíndrico = 1,0

$A$  : área expuesta del radomo expuesta al viento =  $3,7\text{m} \times 4\text{m} = 14,8\text{m}^2$

$$F_{(\text{Radomo antenas sectoriales})} = q(z) \times 1,0 \times 14,8 = 14,8 \cdot q(z) \text{ (Kg)}$$

$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = 14,8 \cdot q(z) = 14,8 \times 164,5 = 2.434 \text{ (Kg)}$$

- **NIVEL 2H/3: Antenas Parabólicas:**

Se consideran 3 Operadores con 2 Parábolas de diámetro 0,6m cada uno, o 1 Parábola de diámetro 1,2m.

La carga de viento en este nivel actuando frontalmente sobre las tres parábolas de 1,2m de diámetro resulta:

$$F_{(\text{antenas parabólicas})} = q(z) \cdot n \cdot C_f \cdot S$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la parábola

$N$  : número de Operadores = 3

$C_f$  : Coeficiente de fuerza de la parábola = 1,7

$A$  : área expuesta de parábolas por operador =  $1,13\text{m}^2$

$$F_{(\text{Antenas parabólicas})} = q(z) \times 3 \times 1,70 \times 1,13 = 5,8 \cdot q(z) \text{ (Kg)}$$

$$F_{(\text{antenas parabólicas})} = 5,8 \cdot q(z) = 5,8 \times 120 = 696 \text{ (Kg)}$$

- **NIVEL H/3: Unidades remotas de bandas bajas RRUs LB:**



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b></p> <p align="center"><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b></p> <p align="center"><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p> | <p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

En este nivel está previsto instalar las Unidades Remotas de bandas bajas de frecuencia, considerándose 9 unidades por cada operador, resultando la siguiente carga de viento:

$$F(\text{unidades remotas}) = q(z) \cdot n \cdot C_f \cdot S$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la parábola

$N$  : número de Operadores = 3

$C_f$  : Coeficiente de fuerza RRU = 1,3

$A$ : área expuesta de RRUs por operador = 1m<sup>2</sup>

$$F(\text{unidades remotas de bandas bajas}) = q(z) \times 3 \times 1,30 \times 1 = 3,9 \cdot q(z) \text{ (Kg)}$$

$$F(\text{unidades remotas de bandas bajas}) = 3,9 \cdot q(z) = 3,9 \times 107 = 417 \text{ (Kg)}$$

#### **8.3.4. MODELO MATEMÁTICO EMPLEADO: DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS**

El modelo matemático empleado para efectuar los cálculos, es mediante la generación de nudos y barras cuya geometría corresponde con las dimensiones físicas del fuste. El programa de cálculo utilizado es ALCE.

La torre se calcula como celosía, trabajando las barras a esfuerzo axial (tracción /compresión). Se ha dividido en 6 tramos, formados cada uno por barras de iguales características mecánicas, que se consideran articuladas en sus extremos de unión a los nudos de transmisión de los esfuerzos. Los cuatro nudos de apoyo situados en el arranque del tramo 1 inferior (cimentación), se han considerado restringidos en sus desplazamientos en todas las direcciones.

Las diferentes cargas tanto de antenas como las de la torre con sus accesorios se han aplicado siempre repartidas sobre los nudos de la torre.

El dimensionamiento de los perfiles de la torre se ha realizado considerando los esfuerzos sobre las barras comprobándose su resistencia según norma EAE. Asimismo, se ha efectuado el dimensionamiento de las uniones atornilladas a cortante y aplastamiento.

Para la comprobación de la deformación, se han obtenido como resultado los desplazamientos y giros máximos en los nudos correspondientes a los niveles de antenas.

La cimentación se ha diseñado para terrenos de diferentes características, considerando las reacciones en la base de la torre de 30m. Aunque se instalen mástiles de alturas inferiores, 15m 20m y 25m, irán con la misma base que la torre de mayor altura con el fin de que puedan recrecerse en el futuro hasta su altura máxima.





## DIMENSIONAMIENTO DE LA TORRE

El dimensionamiento se realizará de acuerdo a la Instrucción de acero estructural EAE (2011).

Se realizará el cálculo de las barras considerándolos esfuerzos a que estén sometidas. En barras sometidas a esfuerzos axiales de compresión se comprobará su resistencia por pandeo y también a esfuerzos axiales de tracción considerando su sección neta.

### 1) Resistencia de cálculo axial de tracción

$N_{Ed}$  = Valor de cálculo del esfuerzo axial (valor absoluto).

$N_{t,Rd}$  = Resistencia de cálculo de la sección a tracción.

Deberá cumplirse:  $\varphi_{At} = N_{Ed} / N_{t,Rd} \leq 1$

Se tomará para  $N_{t,Rd}$  el menor valor de:

$$N_{p,Rd} = A \cdot (F_y / 1.05) \quad \text{y} \quad N_{u,Rd} = (0.9 A_{neta} \cdot F_u) / 1.25$$

Donde  $A_{neta}$  = Área descontando la sección del taladro

En el caso de diagonales atornilladas en una única ala el esfuerzo de tracción se calculará mediante las siguientes expresiones:

Con 1 tornillo:  $N_{u,Rd} = \frac{2(e_2 - 0.5d_g) t f_u}{\gamma_{M2}}$

Con 2 tornillos:  $N_{u,Rd} = \frac{\beta_2 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}}$

Con 3 ó más tornillos:  $N_{u,Rd} = \frac{\beta_3 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}}$

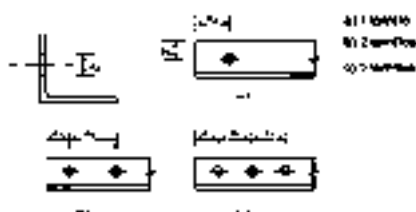
siendo:

$\beta_1, \beta_2$ : Coeficientes de reducción que dependen de las separaciones  $e_1$  y  $e_2$  como se indica en la tabla 58-9. Para valores intermedios de  $e_1$  o  $e_2$  se debe hacer interpolación lineal.

$A_{net}$ : Área neta del ángulo. Para un ángulo en línea de agujeros verticales por su lado mayor,  $A_{net}$  del perfil lateral igual al área neta de la sección de un ángulo ortogonalmente a su eje mayor del mismo tamaño del lado menor.

Tabla 58-9 Coeficientes de reducción  $\beta_1$  y  $\beta_2$

| Separación        | $e_1$     | $e_2 \leq 7.5 d_0$ | $e_2 > 7.5 d_0$ |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------------|
| 2 tornillos       | $\beta_1$ | 0.4                | 0.7             |
| 3 ó más tornillos | $\beta_2$ | 0.5                | 0.7             |



## 2) Resistencia de cálculo axial de compresión

$N_{Ed}$  = Valor de cálculo del esfuerzo axial (valor absoluto).

$N_{b,Rd}$  = Resistencia de cálculo de la sección a compresión con efecto de pandeo

Deberá cumplirse:  $\varphi_{Ac} = N_{Ed} / N_{b,Rd} \leq 1$

Siendo:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot (A \cdot F_y / 1.05)$   $A$  (perfiles clase 1, 2 y 3) y  $A_{eff}$  (para perfiles clase 4)

$\chi$  es el coeficiente de reducción para el modo de pandeo considerado

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_a^2}} \quad \text{cumpliéndose } \chi \leq 1.0$$

El valor de  $\Phi$  será:

$$\Phi = 0.5 [ 1 + \alpha(\lambda_a - 0.2) + \lambda_a^2 ]$$

$\bar{\lambda}$  = la esbeltez adimensional  $\bar{\lambda} = \lambda / \lambda_E$

$\lambda$  es la esbeltez teórica de la pieza

$$\text{y } \lambda_E = 93,9 \epsilon \quad \text{con } \epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} \quad f_y \text{ en N/mm}^2$$

$\alpha$  es el coeficiente de imperfección

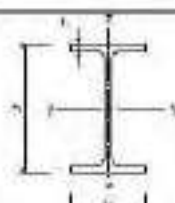
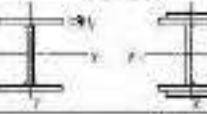
Tabla 35.1.2.a. Valores del coeficiente de imperfección

| Curva de pandeo                      | a <sub>1</sub> | a    | b    | c    | d    |
|--------------------------------------|----------------|------|------|------|------|
| Coeficiente de imperfección $\alpha$ | 0,13           | 0,21 | 0,34 | 0,49 | 0,76 |

*Elección de la curva de pandeo por cada sección transversal*



Tabla 35.1.2.b. Elección de las curvas de pandeo

| Sección transversal                          |                                                                                     | Límites                 | Pandeo anterior modo           | Curva de pandeo                  |       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------|
|                                              |                                                                                     |                         |                                | S 235<br>S 275<br>S 355<br>S 430 | S 460 |
| Sección nes de perfiles laminados            |    | b ≤ 40 mm               | $\frac{y}{x} \leq \frac{y}{x}$ | a                                | a     |
|                                              |                                                                                     |                         | $\frac{y}{x} \leq \frac{y}{x}$ | b                                | b     |
|                                              |                                                                                     | 40 mm < b ≤ 100         | $\frac{y}{x} \leq \frac{y}{x}$ | c                                | c     |
|                                              |                                                                                     |                         | $\frac{y}{x} \leq \frac{y}{x}$ | d                                | d     |
| Sección nes de vigas en Z laminadas soldadas |    | y ≤ 40 mm               | $\frac{y}{x} \leq \frac{y}{x}$ | e                                | e     |
|                                              |                                                                                     | y > 40 mm               | $\frac{y}{x} \leq \frac{y}{x}$ | f                                | f     |
| Sección nes de perfiles redondos             |    | Acabados especiales     | conforme                       | g                                | g     |
|                                              |                                                                                     | Conformados en frío     | conforme                       | h                                | h     |
| Sección nes de vigas en I laminadas soldadas |    | No pandeo (según norma) | conforme                       | i                                | i     |
|                                              |                                                                                     | Pandeo (según norma)    | conforme                       | j                                | j     |
| Sección nes de perfiles en U, en T, etc.     |  |                         |                                | k                                | k     |
| Sección nes de perfiles angulares            |  |                         |                                | l                                | l     |

Teniendo en cuenta las expresiones anteriores, los resultados obtenidos se presentan resumidamente en las siguientes tablas para montantes y diagonales. Se presenta únicamente el perfil más solicitado de cada tramo en la dirección de incidencia del viento más desfavorable.

## Cálculo a tracción

**(Hipótesis de cargas de antenas SIN mimetizar, caso más desfavorable)**

| TRAMO | Nº BARRA | TIPO DE BARRA | PERFIL | ACERO | ANCHO DEL ALA h (mm) | ESPESOR ALA t (mm) | CLASE | Aneta (cm²) | Área (cm²) | fy (N/mm²) | fu (N/mm²) | YM0  | YM1  | YM2  | N <sub>ED</sub> kp | Nu, Rd kp | Relación |
|-------|----------|---------------|--------|-------|----------------------|--------------------|-------|-------------|------------|------------|------------|------|------|------|--------------------|-----------|----------|
| 1     | 2        | MONTANTE      | 150X18 | 355   | 150                  | 18                 | 3     | 42          | 51         | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 132155             | 151.046   | 0,87     |
| 2     | 5        | MONTANTE      | 150X15 | 355   | 150                  | 15                 | 3     | 35,5        | 43         | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 104953             | 127.670   | 0,82     |
| 3     | 11       | MONTANTE      | 120X15 | 355   | 120                  | 15                 | 3     | 26,4        | 33,9       | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 68149              | 94.943    | 0,72     |
| 4     | 15       | MONTANTE      | 120X15 | 355   | 120                  | 15                 | 3     | 27,6        | 33,9       | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 48219              | 99.259    | 0,49     |
| 5     | 21       | MONTANTE      | 120X10 | 355   | 120                  | 10                 | 3     | 19,8        | 23,18      | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 22692              | 71.207    | 0,32     |
| 6     | 25       | MONTANTE      | 100X10 | 355   | 100                  | 10                 | 3     | 15,8        | 19,2       | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 10151              | 56.822    | 0,18     |
| 1     | 34       | DIAGONAL      | 70X7   | 275   | 70                   | 7                  | 3     | 8,21        | 9,4        | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 8537               | 15.354    | 0,56     |
| 2     | 39       | DIAGONAL      | 70X7   | 275   | 70                   | 7                  | 3     | 8,21        | 9,4        | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 7932               | 15.354    | 0,52     |
| 3     | 44       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,23        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 6500               | 12.993    | 0,50     |
| 4     | 49       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,23        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 5740               | 12.993    | 0,44     |
| 5     | 54       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,35        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 4083               | 12.519    | 0,33     |
| 6     | 59       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,35        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 3022               | 12.519    | 0,24     |



## Cálculo a compresión

*(Hipótesis de cargas de antenas SIN mimetizar, caso más desfavorable)*

| TRAMO | Nº BARRA | TIPO DE BARRA | PERFIL | ACERO | ANCHO DEL ALA h (mm) | ESPESOR ALA t (mm) | CLASE | Aneta (cm²) | Área (cm²) | fy (N/mm²) | fu (N/mm²) | YM0  | YM1  | YM2  |
|-------|----------|---------------|--------|-------|----------------------|--------------------|-------|-------------|------------|------------|------------|------|------|------|
| 1     | 2        | MONTANTE      | 150X18 | 355   | 150                  | 18                 | 3     | 42          | 51         | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 2     | 5        | MONTANTE      | 150X15 | 355   | 150                  | 15                 | 3     | 35,5        | 43         | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 3     | 11       | MONTANTE      | 120X15 | 355   | 120                  | 15                 | 3     | 26,4        | 33,9       | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 4     | 15       | MONTANTE      | 120X15 | 355   | 120                  | 15                 | 3     | 27,6        | 33,9       | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 5     | 21       | MONTANTE      | 120X10 | 355   | 120                  | 10                 | 3     | 19,8        | 23,18      | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 6     | 25       | MONTANTE      | 100X10 | 355   | 100                  | 10                 | 3     | 15,8        | 19,2       | 355        | 490        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 1     | 34       | DIAGONAL      | 70X7   | 275   | 70                   | 7                  | 3     | 8,21        | 9,4        | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 2     | 39       | DIAGONAL      | 70X7   | 275   | 70                   | 7                  | 3     | 8,21        | 9,4        | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 3     | 44       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,23        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 4     | 49       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,23        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 5     | 54       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,35        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |
| 6     | 59       | DIAGONAL      | 70X6   | 275   | 70                   | 6                  | 3     | 7,35        | 8,13       | 275        | 430        | 1,05 | 1,05 | 1,25 |

| CURVA DE PANDEO | $\alpha$ | $\lambda$ | $L_{CR}$ (cm) | EJE RADIO GIRO | i (cm) | $\lambda_E$ | $\varepsilon$ | $\phi$ | $\chi$ | $N_{ED}$ kp | Nb,Rd kp | Relación |
|-----------------|----------|-----------|---------------|----------------|--------|-------------|---------------|--------|--------|-------------|----------|----------|
| b               | 0,34     | 0,577     | 200           | X              | 4,54   | 76          | 0,81          | 0,73   | 0,85   | 132.155     | 149.161  | 0,89     |
| b               | 0,34     | 0,573     | 200           | X              | 4,57   | 76          | 0,81          | 0,73   | 0,85   | 104.953     | 126.036  | 0,83     |
| b               | 0,34     | 0,723     | 200           | X              | 3,62   | 76          | 0,81          | 0,85   | 0,77   | 68.149      | 90.017   | 0,76     |
| b               | 0,34     | 0,723     | 200           | X              | 3,62   | 76          | 0,81          | 0,85   | 0,77   | 48.219      | 90.017   | 0,54     |
| b               | 0,34     | 0,713     | 200           | X              | 3,67   | 76          | 0,81          | 0,84   | 0,78   | 22.692      | 62.004   | 0,37     |
| b               | 0,34     | 0,861     | 200           | X              | 3,04   | 76          | 0,81          | 0,98   | 0,69   | 10.151      | 45.398   | 0,22     |
| b               | 0,34     | 1,457     | 172           | MIN            | 1,36   | 87          | 0,92          | 1,78   | 0,36   | 8.537       | 8.998    | 0,95     |
| b               | 0,34     | 1,457     | 172           | MIN            | 1,36   | 87          | 0,92          | 1,78   | 0,36   | 7.932       | 8.998    | 0,88     |
| b               | 0,34     | 1,446     | 172           | MIN            | 1,37   | 87          | 0,92          | 1,76   | 0,36   | 6.500       | 7.873    | 0,83     |
| b               | 0,34     | 1,446     | 172           | MIN            | 1,37   | 87          | 0,92          | 1,76   | 0,36   | 5.740       | 7.873    | 0,73     |
| b               | 0,34     | 1,446     | 172           | MIN            | 1,37   | 87          | 0,92          | 1,76   | 0,36   | 4.083       | 7.873    | 0,52     |
| b               | 0,34     | 1,446     | 172           | MIN            | 1,37   | 87          | 0,92          | 1,76   | 0,36   | 3.022       | 7.873    | 0,38     |

## Dimensionamiento de los tornillos

El cálculo de los tornillos de los diferentes tramos se ha efectuado comprobando su resistencia a los esfuerzos de cortadura y verificado su resistencia al aplastamiento.

Tal como fija la Norma EAE parte 58.6 (2011), para la determinación de la resistencia de un tornillo sometido a cortadura, se emplea la siguiente expresión:

$$F_{v.Rd} = \frac{0,6 \times f_{ub} \times A \times n}{\gamma_{M2}}$$

Siendo:

$f_{ub}$  = Resistencia última del acero del tornillo, calidad 8.8

$\gamma_{M2}$  = 1,25 para el estado límite último

A = Área de la sección bruta (sección transversal situada en zona lisa de la espiga)

n = es el número de planos de corte



Para la comprobación por aplastamiento de la chapa por efecto de la presión del tornillo sobre ésta, la Norma EAE parte 58.6 (2011), establece la siguiente expresión:

$$F_{b.Rd} = \frac{\beta \times \alpha_b \times f_u \times d \times t}{\gamma_{M2}}$$

$f_u$  = Resistencia última del acero de los perfiles de unión

$\gamma_{Mb}$  = 1,25 para el estado límite último

d = diámetro del tornillo

$d_o$  = diámetro del agujero

t = espesor mínimo de las chapas de unión

$\alpha_b$  = Coeficiente = Mín. ( $e_1/3d_o$ ; ( $p_1/3d_o$ )-1/4;  $f_{ub}/f_u$ ; 1)

$e_1$  = distancia mín a borde de chapa ( $1,2 \times d_o$ )

$p_1$  = distancia mín entre taladros ( $2,2d_o$ )

por lo tanto coeficiente igual al menor de los valores:

$$\frac{2,8 e_1}{d_o} - 1,7; \frac{1,4 p_1}{d_o} - 1,7; 2,5$$

Para uniones de solape único con una sola fila de tornillos, la resistencia al aplastamiento, calculada según las expresiones anteriores, se limitará como máximo al valor:

$$F_{b.Rd} = 1,5 f_u d t / \gamma_{M2}$$

Considerando las expresiones anteriores se presentan los resultados del dimensionamiento de los tornillos para montantes y diagonales, en los diferentes tramos del fuste de la torre.



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

**(Hipótesis de cargas de antenas SIN mimetizar, caso más desfavorable)**

| ESTADO DE LA TORNILLERÍA |                  |          |         |              |          |    |     |                  |                       |                     |                          |            |
|--------------------------|------------------|----------|---------|--------------|----------|----|-----|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|------------|
| MONTANTES                | UNIÓN TRAMO      | Tornillo | Calidad | fub (kg/cm2) | Sc (cm2) | nc | nsc | Nb mayorado (kg) | Nt Aplastamiento (kg) | Coef. Aplastamiento | Esfuerzo máx. corte (kg) | Coef. Cort |
|                          | 150x18 // 150x18 | 24       | 8,8     | 8.000        | 4,52     | 8  | 2   | 132.155          | 160.942               | 1,22                | 277.948                  | 2,1        |
|                          | 150x18 // 150x15 | 24       | 8,8     | 8.000        | 4,52     | 8  | 2   | 104.953          | 134.118               | 1,28                | 277.948                  | 2,6        |
|                          | 150x15 // 120x15 | 24       | 8,8     | 8.000        | 4,52     | 6  | 2   | 68.149           | 129.470               | 1,90                | 208.461                  | 3,1        |
|                          | 120x15 // 120x15 | 20       | 8,8     | 8.000        | 3,14     | 6  | 2   | 48.219           | 107.892               | 2,24                | 144.764                  | 3,0        |
|                          | 120x15 // 120x10 | 16       | 8,8     | 8.000        | 2,01     | 6  | 2   | 22.692           | 57.542                | 2,54                | 92.649                   | 4,1        |
|                          | 120x10 // 100x10 | 16       | 8,8     | 8.000        | 2,01     | 6  | 2   | 10.151           | 57.542                | 5,67                | 92.649                   | 9,1        |
| DIAGONALES               | 70x7             | 16       | 8,8     | 8.000        | 2,01     | 2  | 1   | 8.537            | 11.782                | 1,38                | 15.442                   | 1,8        |
|                          | 70x7             | 16       | 8,8     | 8.000        | 2,01     | 2  | 1   | 7.932            | 11.782                | 1,49                | 15.442                   | 1,9        |
|                          | 70x6             | 14       | 8,8     | 8.000        | 1,54     | 2  | 1   | 6.500            | 8.836                 | 1,36                | 11.822                   | 1,8        |
|                          | 70x6             | 14       | 8,8     | 8.000        | 1,54     | 2  | 1   | 5.740            | 8.836                 | 1,54                | 11.822                   | 2,1        |
|                          | 70x6             | 12       | 8,8     | 8.000        | 1,13     | 2  | 1   | 4.083            | 7.574                 | 1,85                | 8.686                    | 2,1        |
|                          | 70x6             | 12       | 8,8     | 8.000        | 1,13     | 2  | 1   | 3.022            | 7.574                 | 2,51                | 8.686                    | 2,9        |

### **Deformación de la Torre: Giros y desplazamientos obtenidos:**

El desplazamiento y giro máximo en la torre de 30 m, se ha calculado para el Estado de Servicio (sin mayoración de cargas), obteniéndose para los diferentes niveles de antenas los siguientes valores:

| NIVEL ANTENAS        | H (m)               | 2H/3 (m)          | H/2 (m)             |
|----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Δ Desplazamiento (m) | (0,2886 – 0,2754) m | (0,1461-0,1225) m | (0,0435 – 0,0294) m |
| Distancia nudos (m)  | 1                   | 2                 | 2                   |
| Giro sexagesimal °   | 0,76 °              | 0,60 °            | 0,40 °              |
| Ángulo admisible °   | 1°                  | 0,6°              | -                   |

El valor de la tangente del ángulo de desviación de la torre, en la dirección de viento más desfavorable, se ha obtenido como cociente de la diferencia de desplazamientos elásticos horizontales existentes entre los nudos de las secciones de sujeción de los soportes de antenas, dividido por su separación vertical, no siendo superiores a los ángulos admisibles.

## **8.4 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN**

La cimentación se calcula por el método de cimentaciones al vuelco Sulzberger que establece las siguientes hipótesis:



- a) El ángulo máximo que puede girar el macizo de hormigón es  $\tan^{-1} 0,01$ .
- b) El terreno se comporta como un cuerpo más o menos plástico y elástico y por ello los desplazamientos del macizo dan origen a reacciones que le son sensiblemente proporcionales.
- c) Se considera que la resistencia del terreno es nula en la superficie y crece proporcionalmente a la profundidad de la excavación.
- d) El macizo gira sobre un eje situado a  $2/3$  de profundidad y a  $1/4$  de su anchura.

En el caso de TTE, se adoptará además un coeficiente de seguridad de 1,5 o superior en la relación entre el momento de vuelco y el momento resistente.

El momento resistente y el momento de vuelco vienen definidos por las siguientes expresiones:

- Momento Resistente:

$$M = M_{lateral} + M_{vertical} = \frac{b \cdot t^3}{36} C_t \cdot \tan \alpha + P \cdot a \cdot \left[ 0,5 - \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^2 \cdot b \cdot C_b \cdot \tan \alpha}} \right]$$

- Ángulos girados:

$$\tan \alpha = \frac{6 \cdot \mu \cdot P}{b \cdot t^2 \cdot C_t} \text{ (lateral)}; \tan \alpha = \frac{2 \cdot P}{a^2 \cdot b \cdot C_b} \text{ (fondo)}$$

- Momento de vuelco:

$$M_v = F \cdot \left[ h + \frac{2}{3} \cdot t \right]$$

Donde:

Mr= Momento resistente:

b= largo del macizo

a= ancho del macizo

t= altura del macizo

P= peso total del conjunto

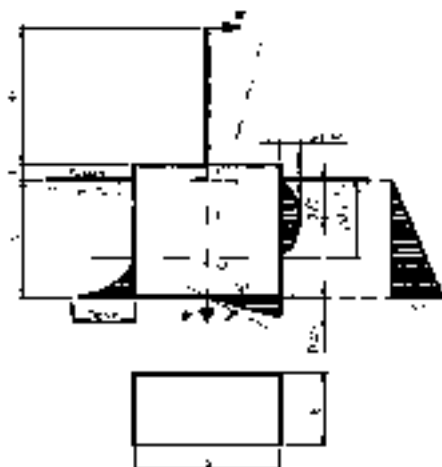
C<sub>t</sub>= Coeficiente del terreno de las paredes laterales a la profundidad t

C<sub>b</sub>= Coeficiente del terreno en el fondo de la excavación

$\tan \alpha$ =ángulo que puede girar el macizo (Tl –lateral-; Tx –fondo-)







Teniendo en cuenta las expresiones anteriores en la tabla 6 se presentan los resultados de las dimensiones de la cimentación:

| Ct (lateral) | Dimensiones de Cimentación (m) | Peso (Macizo+Mástil) | Volumen cimentación | Mr (Momento resistente) | Tensión en el fondo | Tensión lateral | Tensión lateral inf | Coefficiente de Seguridad |
|--------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|
| 6 - 6        | 3,45 x 3,45 x 3,3              | 92.524               | 41,66               | 337.082                 | 5,67                | 0,22            | 0,66                | 1,24                      |
| 8 - 8        | 3,1 x 3,1 x 3,3                | 75.881               | 33,64               | 345.395                 | 6,26                | 0,29            | 0,88                | 1,27                      |
| 10 - 10      | 2,7 x 2,7 x 3,3                | 59.037               | 25,52               | 336.214                 | 6,61                | 0,37            | 1,10                | 1,23                      |
| 12 - 12      | 2,4 x 2,4 x 3,3                | 47.930               | 20,16               | 335.794                 | 6,92                | 0,44            | 1,32                | 1,23                      |
| 14 - 14      | 2,2 x 2,2 x 3,3                | 41.250               | 16,94               | 345.720                 | 7,25                | 0,51            | 1,54                | 1,27                      |
| 16 - 16      | 2,1 x 2,1 x 3,3                | 38.129               | 15,44               | 369.392                 | 7,62                | 0,59            | 1,76                | 1,36                      |

Para el cálculo anterior se han considerado los siguientes datos:

- Peso del mástil: 6.112 kg
- Fuerza en punta: 8.465 kg
- Altura: 30m
- Peso específico del hormigón: 2.200 kg/m<sup>3</sup>
- Altura peana sobresuelo: 0,15m
- Momento de vuelco (mayorado): 272.577 kg.m

## 9 ITEMIZADO UNIDADES DE OBRA

A continuación, se definen las unidades de obra, objeto de este documento, relativas a las torres M5 de celosía para alturas de 15m, 20m, 25m y 30m.

Las torres deben entregarse totalmente instaladas en los emplazamientos de Telxius Torres España, cumpliendo con todo lo establecido en esta especificación.



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

## 9.1 TABLA RESUMEN DEL ITEMIZADO DE UNIDADES DE OBRA

A continuación, se resumen las unidades de obra de las Torres en Península. Los accesorios que se soliciten para soporte de antenas se valorarán para su instalación simultánea con la torre.

| ITEM   | TÍTULO ITEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TM5-01 | Torre M5 de celosía de 15m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento.       |
| TM5-02 | Torre M5 de celosía de 20m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3-4 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento.     |
| TM5-03 | Torre M5 de celosía de 25m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3-4-5 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento.   |
| TM5-04 | Torre M5 de celosía de 30m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3-4-5-6 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento. |
| TM5-05 | Marco perimetral en tramo superior H a H-4m para soporte de antenas sectoriales y RRUs bandas altas, compuesto por tres secciones cuadradas provistas de 9 tubos de amarre Ø=60mm (tres en cada cara).                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TM5-06 | Marco perimetral en tramo intermedio 2H/3 para soporte de antenas parabólicas, compuesto por dos secciones cuadradas provistas de 3 tubos de amarre de Ø=80mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TM5-07 | Marco perimetral en tramo inferior H/3 para soporte de RRUs bandas bajas, compuesto por dos secciones cuadradas provistas de 4 tubos de amarre Ø=60mm (uno en cada cara).                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TM5-08 | Triángulo de 4,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 12 tubos Ø=60mm de amarre (cuatro x sector)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| TM5-09 | Triángulo de 2,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 9 tubos Ø=60mm de amarre (tres x sector)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TM5-10 | Sector independiente de 4,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 4 tubos de amarre Ø=60mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|        |                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TM5-11 | Sector independiente de 2,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 3 tubos de amarre Ø=60mm                                                        |
| TM5-12 | Ménsula retráctil para antena omnidireccional                                                                                                                               |
| TM5-13 | Ménsula retráctil para antena tipo panel                                                                                                                                    |
| TM5-14 | Ménsula fija para antena tipo panel                                                                                                                                         |
| TM5-15 | MI Tubo de amarre adicional Ø=60x4mm                                                                                                                                        |
| TM5-16 | MI Tubo de amarre adicional Ø=80x6mm                                                                                                                                        |
| TM5-17 | Radomo cilíndrico de d= 3,7m y altura 4m, incluida estructura de unión a Torre                                                                                              |
| TM5-18 | Pararrayos tipo Franklin incluido tubo soporte de sujeción a Torre                                                                                                          |
| TM5-19 | Dispositivo inhibidor de rayos incluido tubo soporte de sujeción a Torre                                                                                                    |
| TM5-20 | Balizamiento nocturno de la Torre                                                                                                                                           |
| TM5-21 | Sistema anti nido de cigüeñas o aves protegidas                                                                                                                             |
| TM5-22 | Incremento de precio ml entre sistema de pintado para exposición atmosférica costera o con abrasión/impacto, frente a exposición atmosférica rural o urbana                 |
| TM5-23 | Incremento por montaje no simultáneo con la torre de soportes de antenas. (solo se considerará una vez por conjunto de soportes solicitados separadamente de la torre).     |
| TM5-24 | Metro cúbico de cimentación adicional, en emplazamientos que de acuerdo con el estudio geotécnico, sea necesario aumentar sus dimensiones por encima de 40 m <sup>3</sup> . |
|        |                                                                                                                                                                             |

Se establecen unos coeficientes para las torres ubicadas en Ceuta, Melilla, así como las islas Baleares y Canarias

| INCREMENTO DE PRECIOS PARA TORRES NO UBICADAS EN PENÍNSULA        | C |
|-------------------------------------------------------------------|---|
| Coeficiente de incremento para Torres en Ceuta y Melilla          |   |
| Coeficiente de incremento para Torres en Baleares                 |   |
| Coeficiente de incremento para Torres en Canarias (Islas mayores) |   |
| Coeficiente de incremento para Torres en Canarias (Islas menores) |   |

## 10 PLAZOS DE ENTREGA

El plazo máximo de entrega desde la formalización del pedido es de seis semanas

## 11 PROCEDIMIENTO GESTION TÉCNICO-ECONÓMICA

### 11.1 HITOS DE FACTURACIÓN

El servicio se entenderá como debidamente prestado (éxito), cuando finalice la instalación de la torre conforme a lo establecido en el presente pliego y sea entregado el certificado de instalación por el prestador del servicio.

De lo expuesto anteriormente se extrae que el hito principal de facturación de los servicios objeto del pliego será la instalación y documentación del soporte por emplazamiento.



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

El suministrador deberá facturar mensualmente según el número de torres plenamente finalizadas.

## 11.2 PLAZO DE PAGO

En todos los casos, y salvo acuerdo expreso con compras, pago a 180 días de la fecha de devengo, entendida ésta como la fecha de factura o excepcionalmente la fecha de recepción de dicha factura por el Cliente si entre la primera y la segunda hubieran transcurrido treinta días naturales o más.

## 11.3 PENALIZACIONES

Adicionalmente a los daños y perjuicios que correspondan, se aplicará el siguiente sistema de penalizaciones al suministrador, asociado a retrasos e incumplimientos:

### a) PENALIZACIÓN POR FALTA DE CALIDAD

El Cliente se reserva el derecho de realizar inspecciones/auditorías sobre los servicios prestados por el suministrador, por cuenta propia o por medio de empresas auditoras independientes. Si se detectase algún incumplimiento, deficiencia u omisión en la fabricación de las torres, se subsanarán sin coste para el Cliente y se aplicará una penalización del **25%** de la facturación de la obra. Esta penalización se aplicará tanto si se finalizan la instalación como si no se hace. Además, el suministrador correrá con los gastos de auditoría correspondientes a dicha inspección desfavorable.

También se considera expresamente falta de calidad:

- Emplear materiales de inferior calidad a los especificados en este pliego
- Calcular la Torre con parámetros inferiores a los especificados en este pliego

Si se detecta, además, que más de un 5% de los pedidos presentan estas incidencias, el Cliente podrá, de forma unilateral, rescindir el contrato, independientemente de la penalización aplicada, sin que el suministrador pueda reclamar cantidad alguna.

### b) PENALIZACIÓN POR INCUMPLIMIENTOS EN PLAZO DE ENTREGA.

Se establece un plazo de suministro e instalación según la siguiente tabla:

| Tipo                                        | SLA entrega       |
|---------------------------------------------|-------------------|
| Torre de altura comprendida entre 15m y 30m | 30 días naturales |



|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b><br><b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b><br><b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b> | <b>Ingeniería y Operaciones</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

|                                              |                          |
|----------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Torre con Radomo cilíndrico adicional</b> | <b>35 días naturales</b> |
|----------------------------------------------|--------------------------|

En caso de incumplimiento de estos tiempos de entrega, se aplicará una penalización del 2% de la facturación de la obra por cada día de retraso, con un máximo de un 15%. Si se detecta, además, que más de un 5% de los pedidos presentan estas incidencias, el Cliente podrá, de forma unilateral, rescindir el contrato, independientemente de la penalización aplicada, sin que el suministrador pueda reclamar cantidad alguna.

#### 11.4 **FIANZA**

De acuerdo con lo establecido en el “Pliego de Condiciones Generales para la Prestación de Servicios a Telefónica S.A. y Sociedades de su Grupo”, la EA, a la firma del Documento de Formalización del Contrato o en el plazo de 10 días tras la entrega de la Carta de Adjudicación, si no se formalizase el anterior documento, constituirá Fianza Definitiva, mediante Aval bancario o de Entidad Aseguradora de reconocido prestigio, por el importe indicado en el Documento de Formalización del Contrato, para responder del cumplimiento de todas las obligaciones derivadas del mismo y, entre ellas, del pago de las penalizaciones que no puedan serle deducidas de cantidades que haya de hacerle efectivas Telxius, de las reparaciones o sustituciones efectuadas con cargo a la EA en virtud de su obligación de garantía, de la indemnización de los daños y perjuicios que se causen a ésta por cualquier incumplimiento del Contrato o por demora en su cumplimiento, y del resarcimiento de los daños y perjuicios que, en la ejecución del Contrato, se causen a terceros y sean reclamados o exigidos por ellos a Telxius.

Las condiciones y términos aplicables a dicha Fianza son las establecidas en la Condición 5.2. sobre “Fianza definitiva” del “Pliego de Condiciones Generales para la Prestación de Servicios a Telefónica S.A. y Sociedades de su Grupo”.



## 12 ANEXO

### 12.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS

Seguidamente se presentan las características mecánicas de las antenas, cuyas dimensiones y cargas se han tomado para las diferentes hipótesis de cálculo:

- Antena sectorial hexa-banda:
  - Dimensiones (altura-anchura-canto) ..... 2.600x548x150mm
  - Peso..... 57.7 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Frontal ..... 199 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Lateral ..... 30 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Posterior..... 211 kg
- Antena sectorial 3.300-3.800 MHz:
  - Dimensiones (altura-anchura-canto) ..... 900x265x144mm
  - Peso..... 12.2 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Frontal ..... 42 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Lateral ..... 17 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Posterior..... 44 kg

Se tomará como coeficiente eólico mínimo el valor de 1,30 en todas las antenas cuya carga al viento no sea facilitada por el suministrador.

- Parábolas:
  - Diámetro ..... 1,2 m
  - Peso..... 75kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) frontal..... 191kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) 45º..... 201kg



- Diámetro ..... 0,6 m
  - Peso..... 25kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) frontal..... 47,8kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) 45º..... 50,3kg
  
- Diámetro ..... 0,3 m
  - Peso..... 15kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) frontal..... 12kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) 45º ..... 12,6 kg





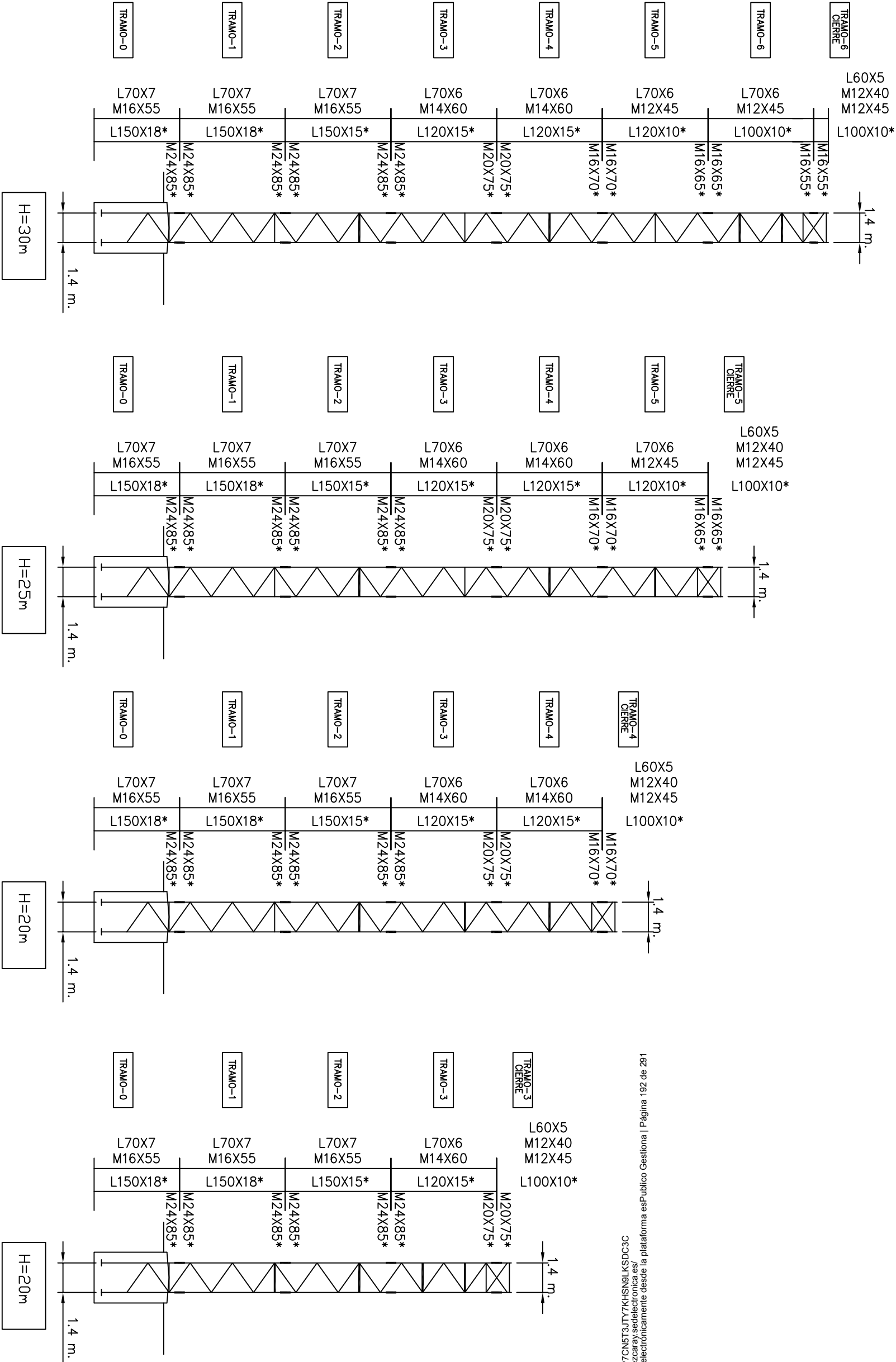
## 12.2 PLANOS TORRE

- 1.1 DISPOSICION GENERAL (ESQUEMAS 15-20-25-30 PERFILERIA Y TORNILLERIA)
- 1.2 DISPOSICION GENERAL (ESQUEMAS 15-20-25-30 PLATAFORMAS)
- 1.3 DISPOSICION GENERAL TORRE 30 M.
  
- 2.0 ALZADO TRAMO 0 Y DETALLES
  - 2.0.1 DESPIECE TRAMO 0
  
- 2.1 ALZADO TRAMO 1 Y DETALLES
  - 2.1.1 DESPIECE TRAMO 1
  
- 2.2A ALZADO TRAMO 2 Y DETALLES
  - 2.2.1A DESPIECE TRAMO 2
  
- 2.3A ALZADO TRAMO 4 Y DETALLES
  - 2.3.1 DESPIECE TRAMO 3
  
- 2.4A ALZADO TRAMO 4 Y DETALLES
  - 2.4.1 DESPIECE TRAMO 4
  
- 2.5A ALZADO TRAMO 5 Y DETALLES
  - 2.5.1 DESPIECE TRAMO 5
  
- 2.6A ALZADO TRAMO 6 Y DETALLE DE CIERRE
  - 2.6.1A DESPIECE DE MONTANTE TRAMO 6
  - 2.6.2A DESPIECE DE CELOSIAS TRAMO 6
  
- 3.1 PLANTAS TRAMOS 1 AL 6
  - 3.1.1 PLATAFORMA DE TRABAJO
  - 3.1.2 DESPIECE DE SECCIONES
  
- 3.4 ESCALERA PARA TRAMOS 1 AL 5
  - 3.4.1 ESCALERA TRAMO 6
  
- 4.1 MARCO PERIMETRAL TRAMO 6
  - 4.1.1 MARCO PERIMETRAL TRAMO 6 - DESPIECE





Cód. Validación: 45P7CNC5T3JTY7KH5N8LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPúblico Gestiona | Página 192 de 291



CALIDAD DE ACERO ESTRUCTURAL:  
S275JR (EN 10025)  
S355JO (EN 10025)  
CALIDAD ACERO TORNILLERIA:  
8.8 (DIN 267)

PROYECTO: ER.0008

M5A (30P) – LAT/CUA-EX (15–30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

DISPOSICIÓN GENERAL. PERFILERÍA Y TORNILLERÍA

VERSION 2

ABRIL 2018

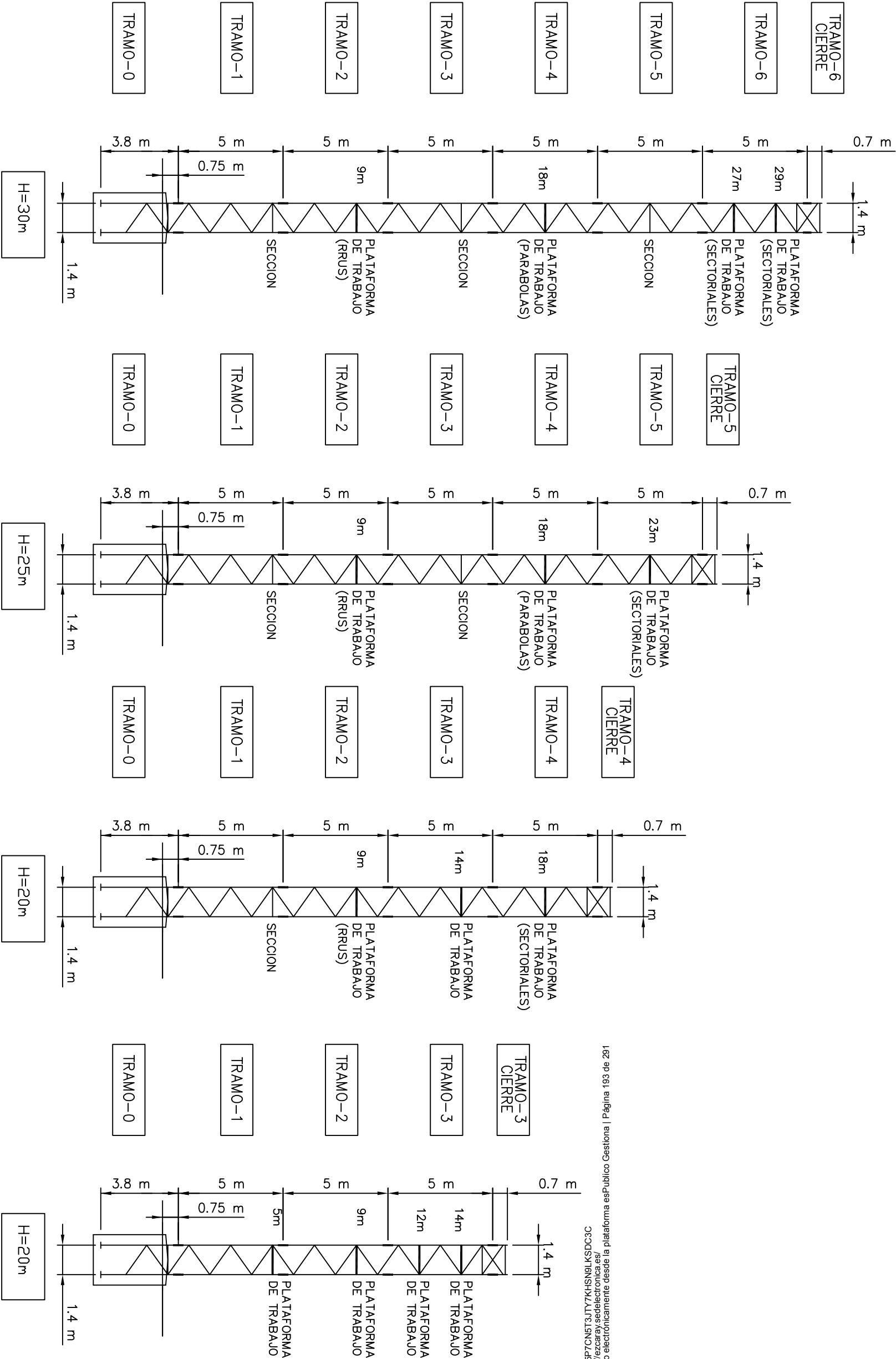
ESCALA

1/200





Cód. Validación: 45P7CN5T3JTY7KH5N8LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPúblico Gestiona | Página 193 de 291



CALIDAD DE ACERO ESTRUCTURAL:  
S275JR (EN 10025)  
S355JO (EN 10025)  
CALIDAD ACERO TORNILLERIA:  
8.8 (DIN 267)

PROYECTO: ER0008

1.2

VERSION 2

ABRIL 2016

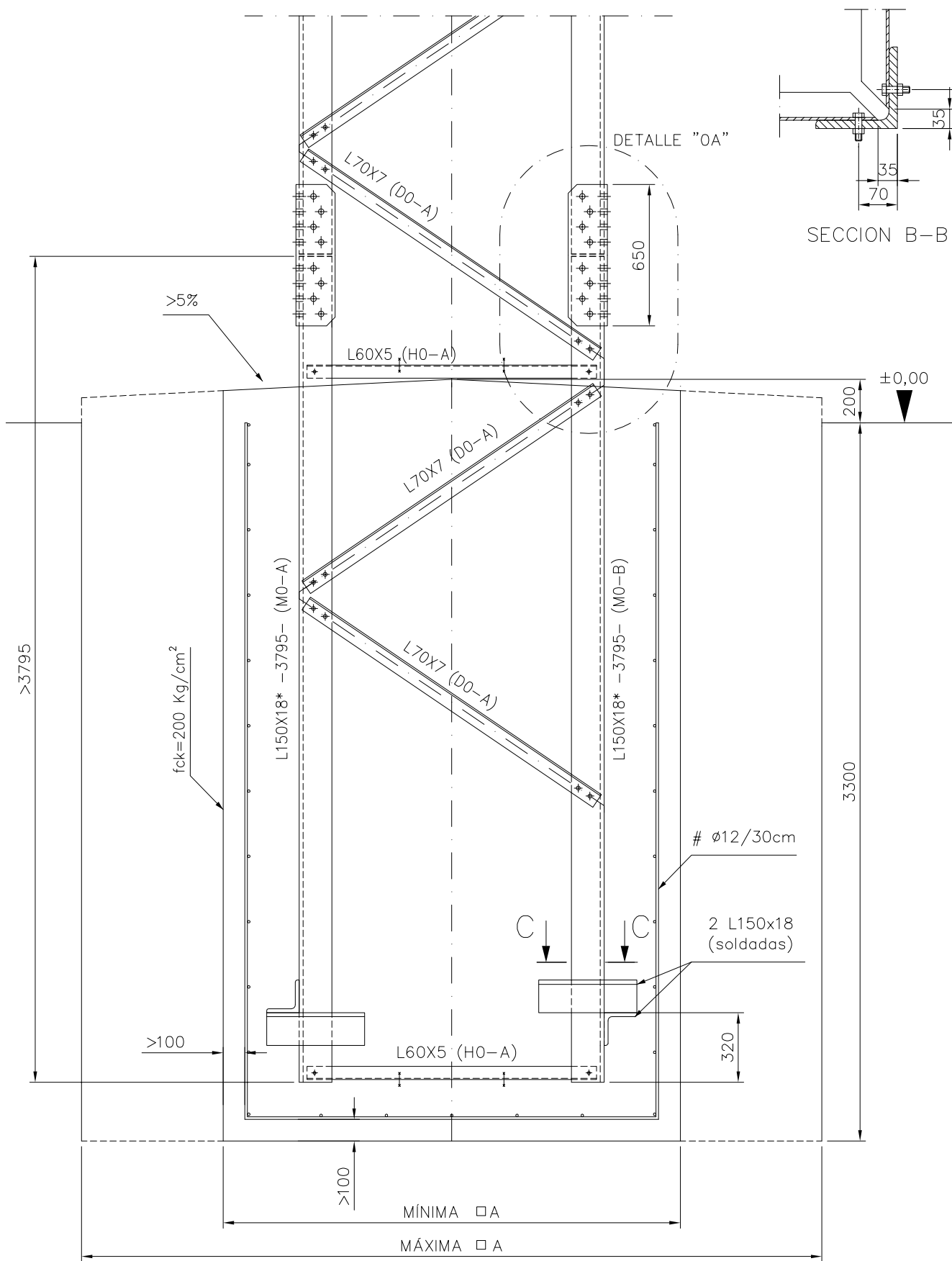
MSA (30P) – LAT/CUA-EX (15–30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

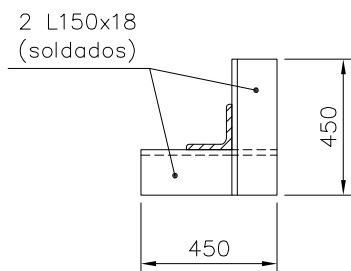
DISPOSICIÓN GENERAL. ESQUEMAS CON PLATAFORMAS

ESCALA

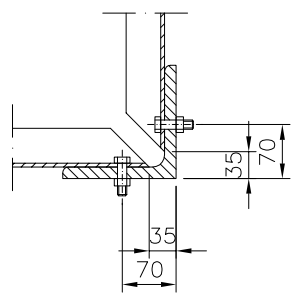
1/200



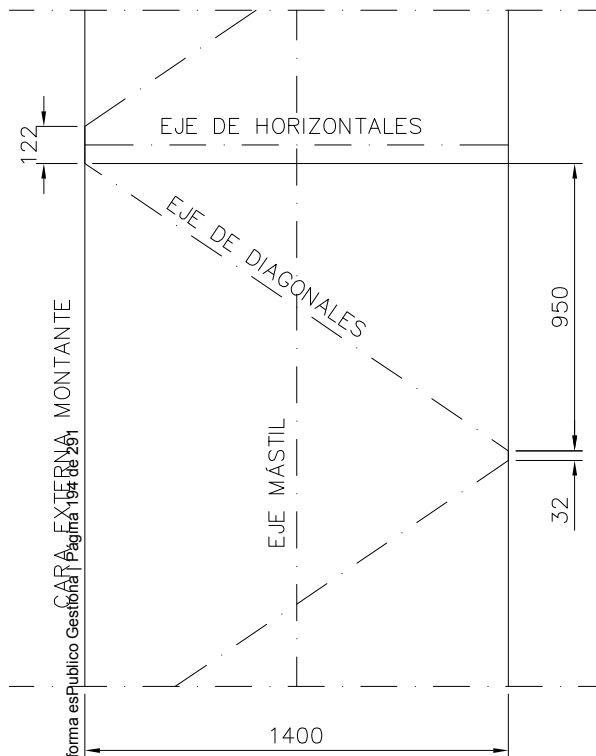
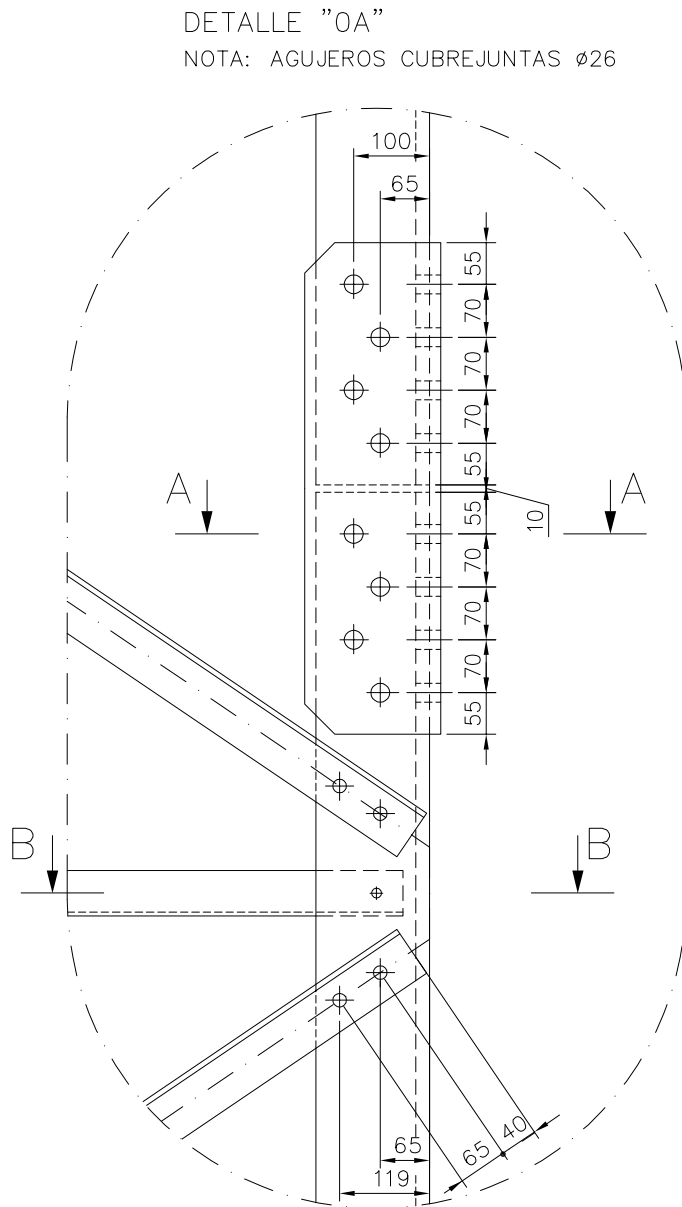
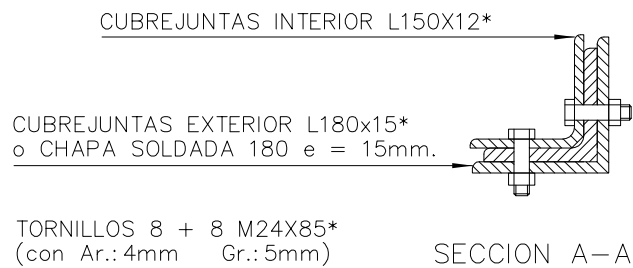
| DIMENSIONES ZAPATA       |             |
|--------------------------|-------------|
| Coef. de compresibilidad | (mts)       |
| 6                        | 3,45 x 3,45 |
| 8                        | 3,10 x 3,10 |
| 10                       | 2,70 x 2,70 |
| 12                       | 2,40 x 2,40 |
| 14                       | 2,20 x 2,20 |
| 16                       | 2,10 x 2,10 |



SECCION C-C



SECCION B-B



NOTA:  
-ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
-ALZADO DE TORRE Y SECCION C-C ESCALA 1/25  
-DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
-EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M16X55 AGUJERO Ø18  
-EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X50 AGUJERO Ø13

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

2.0

VERSION 1

OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ALZADO TRAMO 0 Y DETALLES

Cod. Validación: 45P7CN5T3JTY7KH5N8KSKDC3C

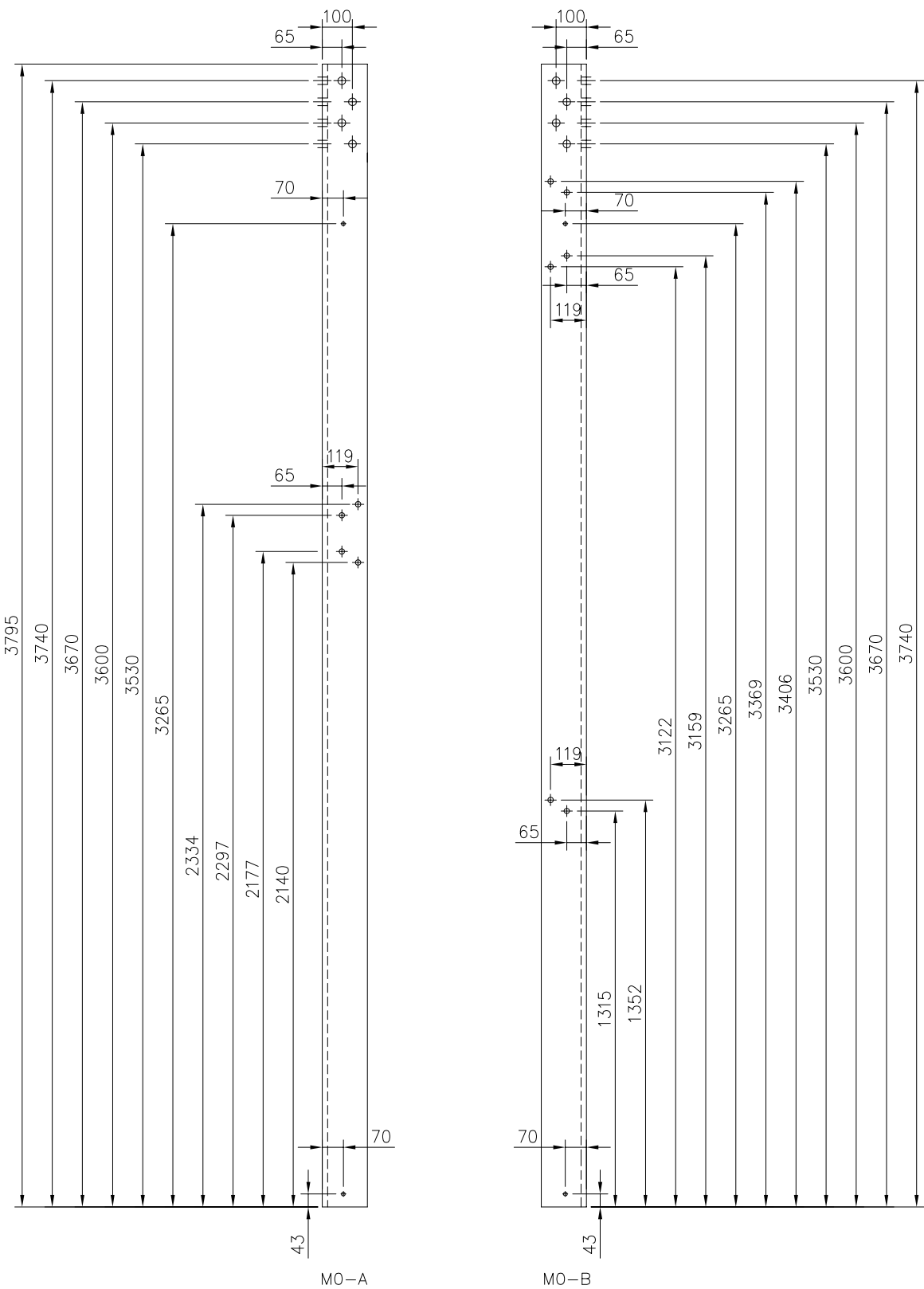
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>

Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 19 de 26

ESCALA

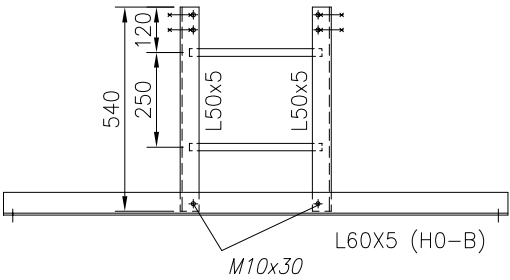
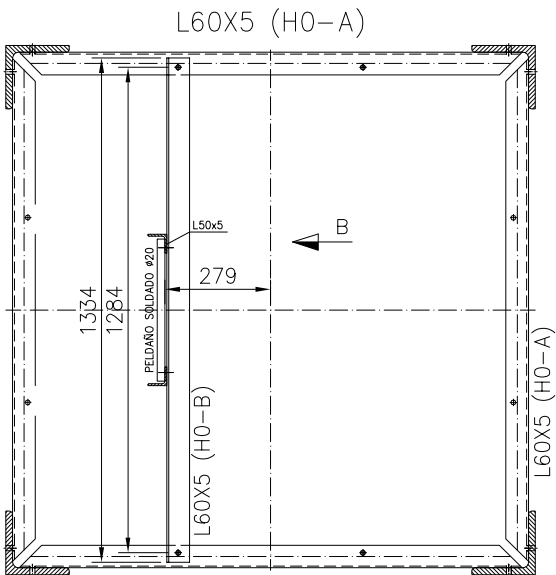
1/20



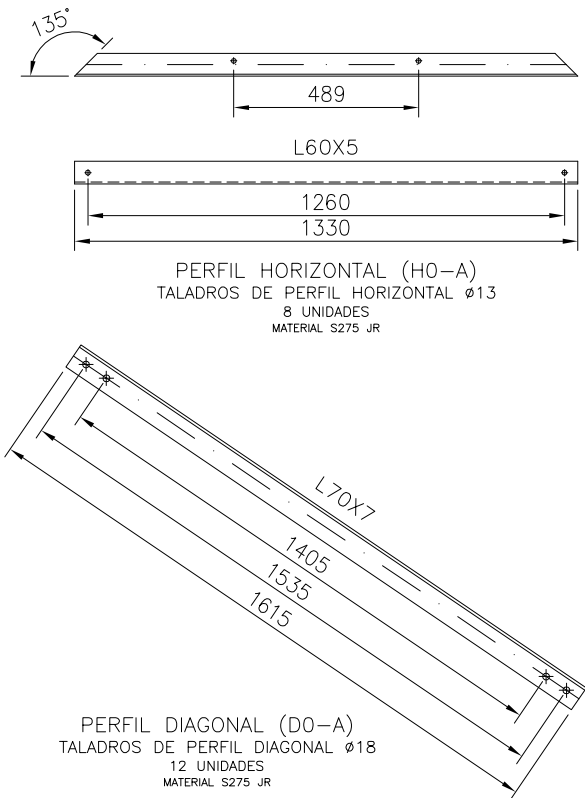


PERFIL EN L150x18\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS Ø26  
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL Ø13  
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL Ø18

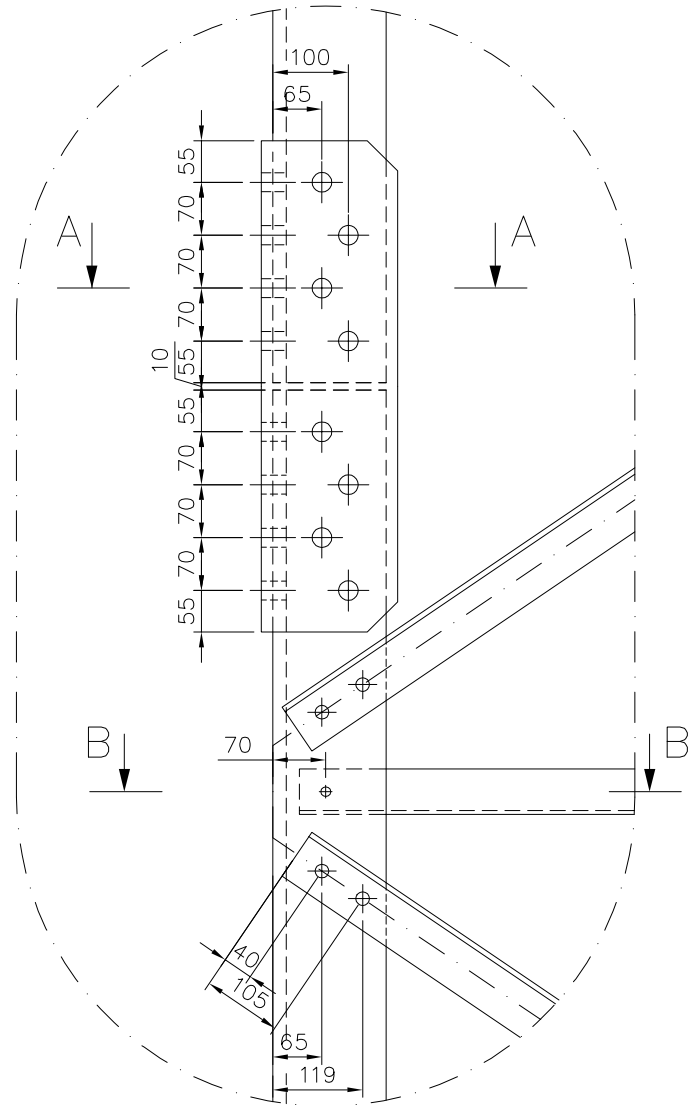
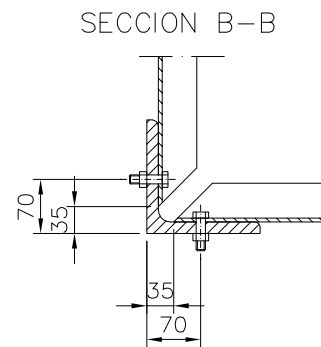


PERFIL L60x5  
TALADROS DE SUJECIÓN A PLATAFORMA Ø13 A PERFIL L50x5  
(MONTANTE ESCALERA) Ø11  
1 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR



- LA SUJECIÓN DE LA ESCALERA SE REALIZARÁ:
- 1.- EMBUTIDA EN CIMENTACIÓN
  - 2.- AMARRADA CON PERFILES L60x5 AL 1° ENCUADRAMIENTO.

NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS Ø26



CUBREJUNTAS INTERIOR L150X12\*

FORRO 3mm

CUBREJUNTAS EXTERIOR L180X15\*  
O CHAPA SOLDADA 180 e = 15mm.

TORNILLOS 8 + 8 M24X85\*  
Ar.: 4mm Gr.: 5mm

[illegible]

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

|                           |
|---------------------------|
| DESCRIPCIÓN DEL PLANO     |
| ALZADO TRAMO 1 Y DETALLES |



ESCALA  
1/20

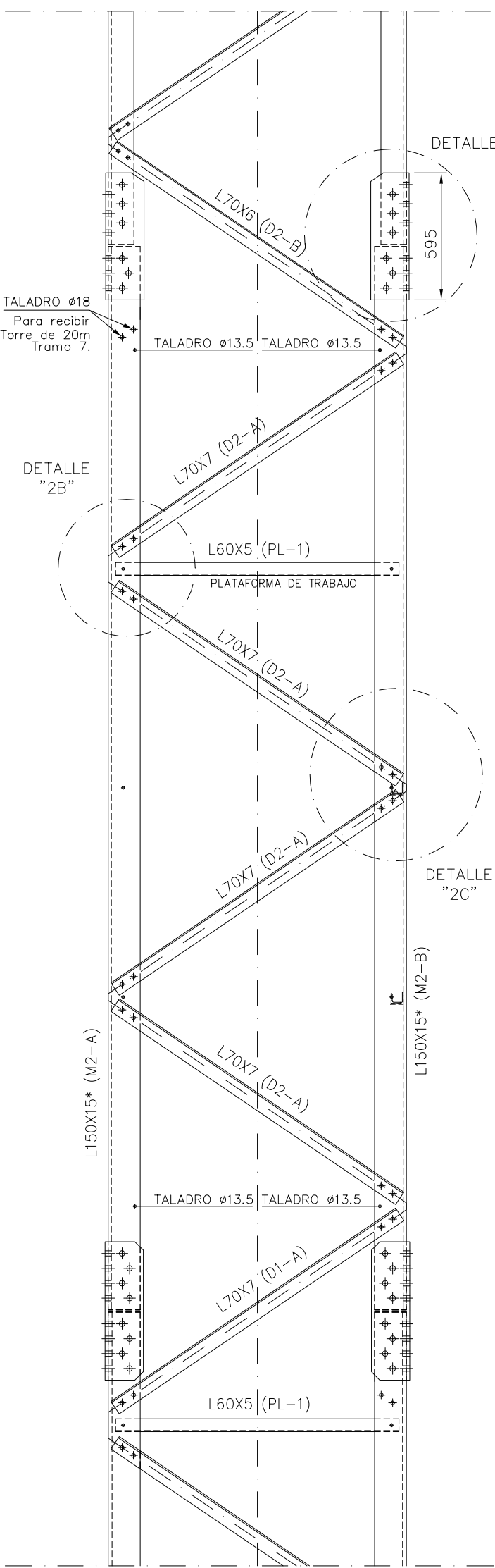
TELXIOUS

Validación: 45P7CN5T3JTY7KH5N6LK5DC3C  
 Validación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>









TALADRO Ø18  
Para recibir  
Torre de 20m  
Tramo 7.

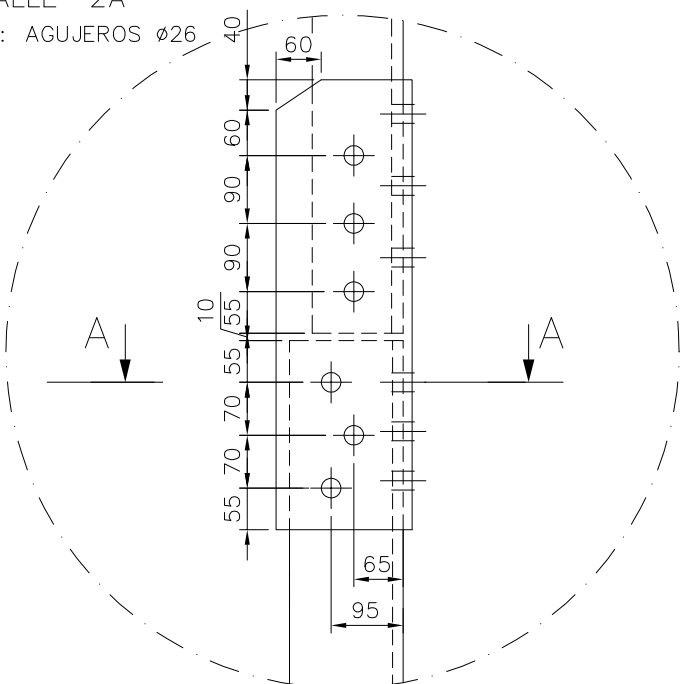
DETALLE  
"2B"

DETALLE "2A"

DETALLE  
"2C"

DETALLE "2A"

NOTA: AGUJEROS Ø26



CUBREJUNTAS INTERIOR L150X12\*

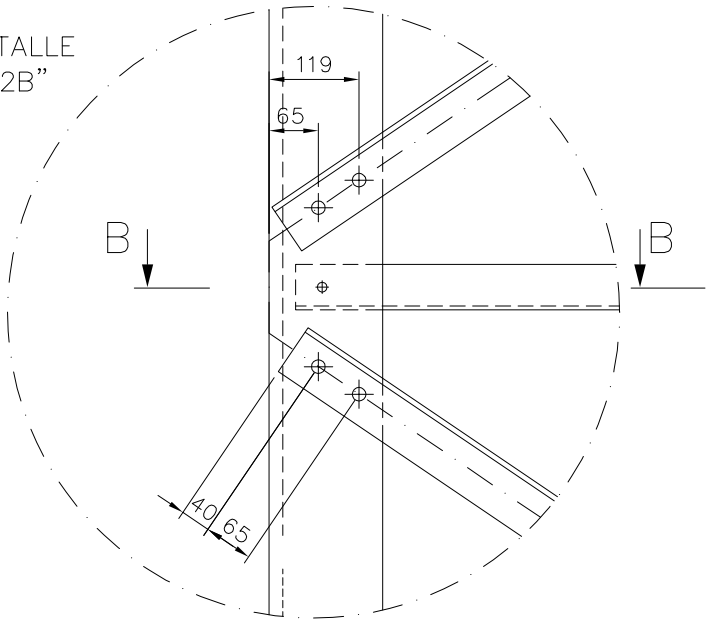
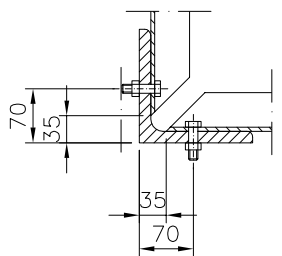
CUBREJUNTAS EXTERIOR L180X12\*  
O CHAPA SOLDADA 180 e = 12mm.

TORNILLOS 6 + 6 M24X85\*  
Ar.: 4mm Gr.: 5mm

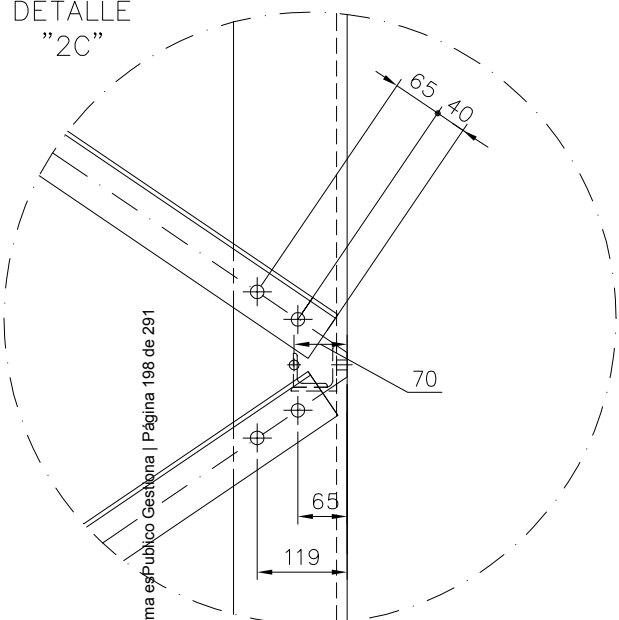
SECCION  
A-A

SECCION B-B

DETALLE  
"2B"



DETALLE  
"2C"



NOTA:  
-ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
-ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
-DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
-EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M16X55 AGUJERO Ø18  
-EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X45 AGUJERO Ø13

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

2.2.A

VERSION 1

OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

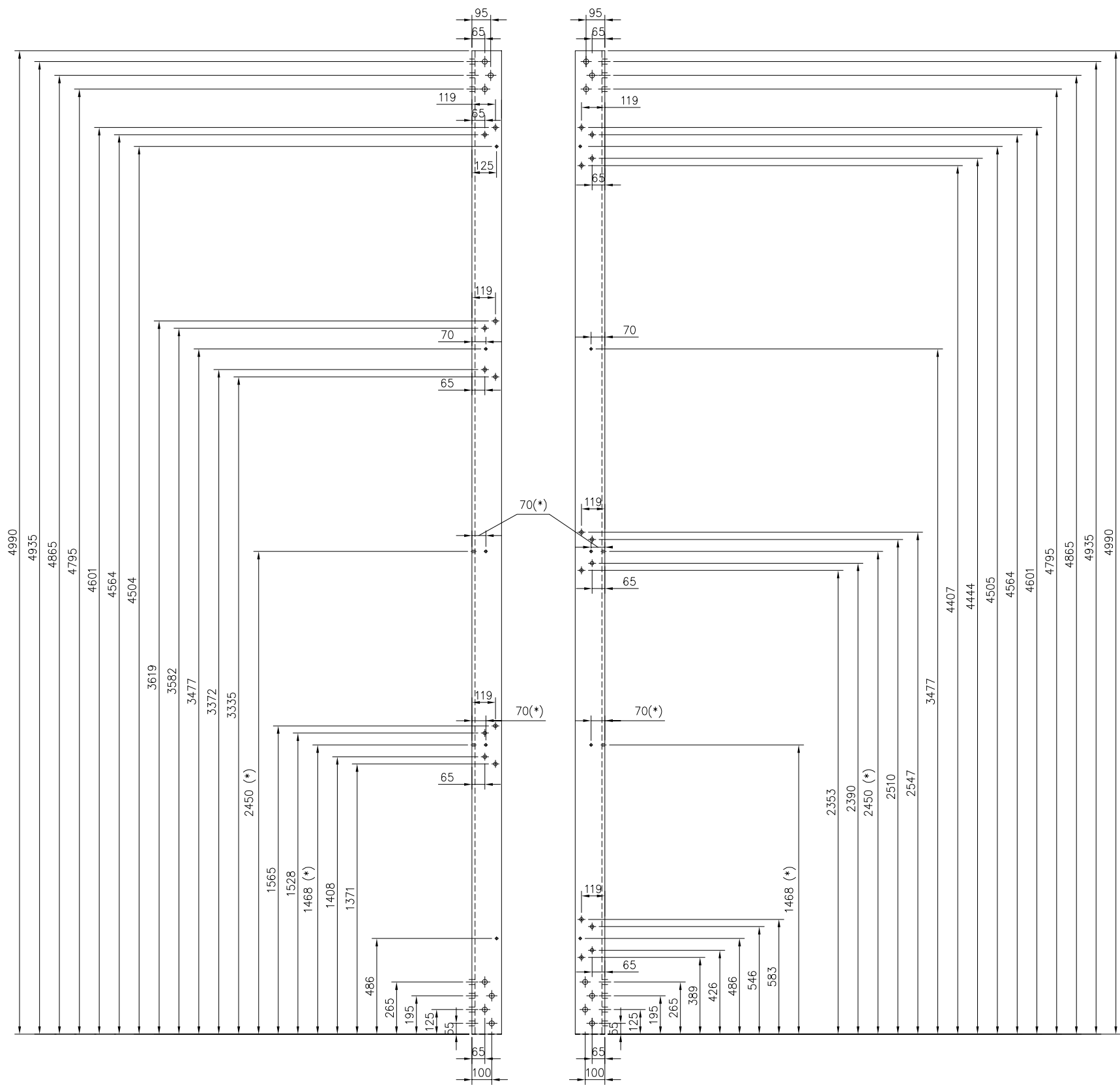
ALZADO TRAMO 2 Y DETALLES

Cod. Validación: 45P7CN5T3JY7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 198 de 291

ESCALA

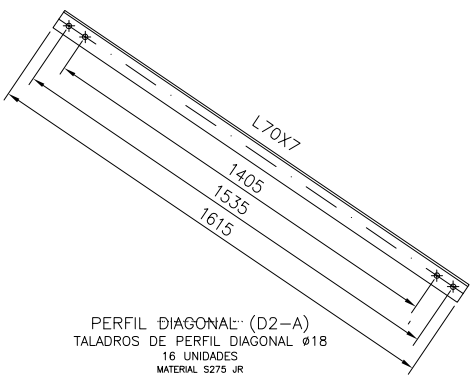
1/20



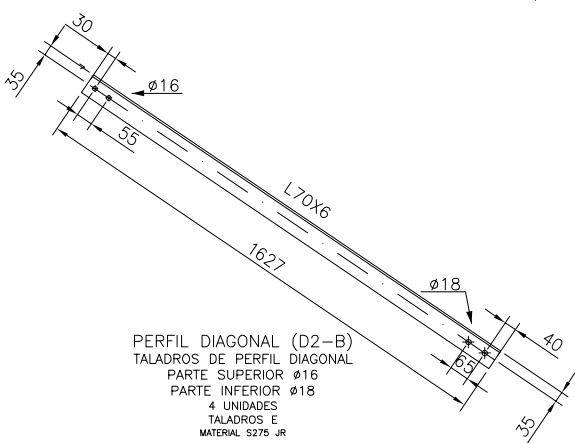


M2-A M2-B  
PERFIL EN L150x15\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS Ø26  
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL Ø13  
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL Ø18



PERFIL DIAGONAL: (D2-A)  
TALADROS DE PERFIL DIAGONAL Ø18  
16 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR



PERFIL DIAGONAL (D2-B)  
TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  
PARTE SUPERIOR Ø16  
PARTE INFERIOR Ø18  
4 UNIDADES  
TALADROS E  
MATERIAL S275 JR

NOTA:

- EL DESPIECE DEL PERFIL HORIZONTAL (PL-1) SE REALIZA EN EL PLANO N°3.1 Y N°3.3)
- (\*) TALADROS Ø 13,5mm. INSTALACIÓN DE PERFIL L60x6 (PL3 PLANO N°3.3) PARA SUJECCIÓN DE SUBIDA DE CABLES

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| 2.2.1A       | PROYECTO: ER.0008               |
|              | M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30) |
|              | DESCRIPCIÓN DEL PLANO           |
| VERSION 1    | DESPIECE TRAMO 2                |
| OCTUBRE 2017 |                                 |



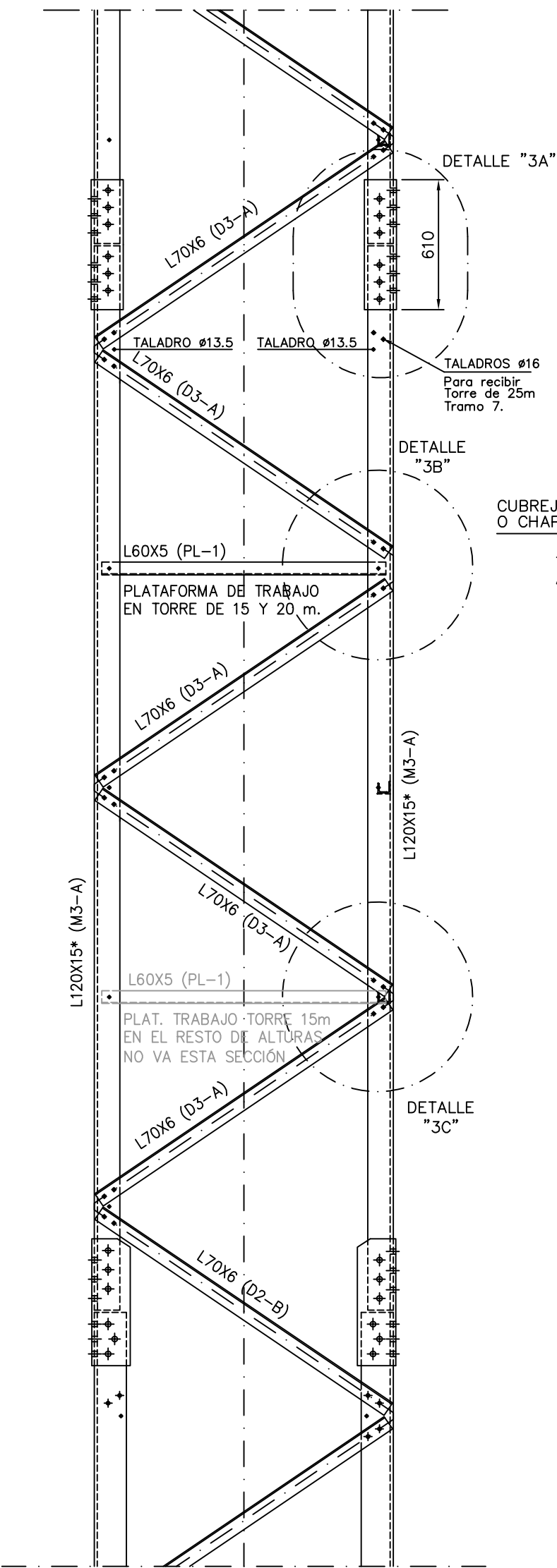
ESCALA  
1/20



Cod. Validación: 45P7CN5T3JTY7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 199 de 291

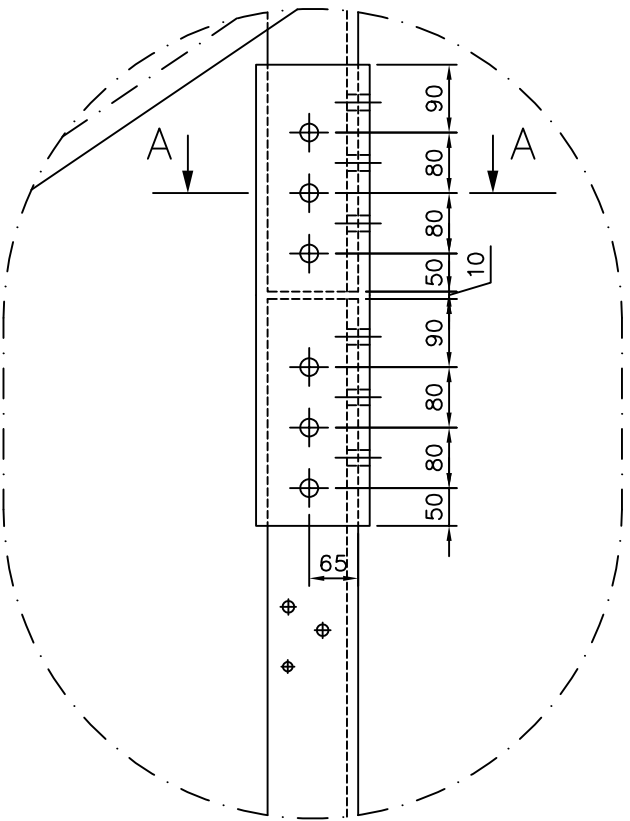
DETALLE "3A"

NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS  $\varnothing 22$

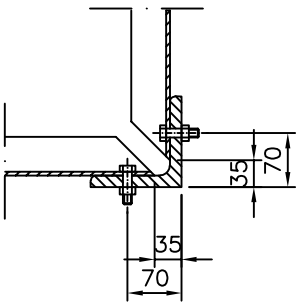


SECCION A-A

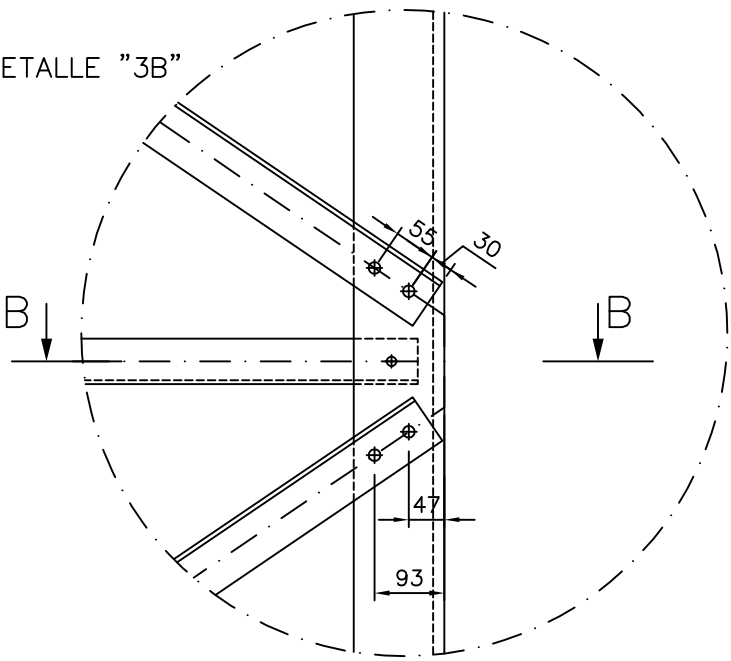
CUBREJUNTAS INTERIOR L120X10\*  
CUBREJUNTAS EXTERIOR L150X15\*  
O CHAPA SOLDADA 150 e = 15mm.  
TORNILLOS 6 + 6 M20X75\*  
Ar.: 4mm Gr.: 4mm



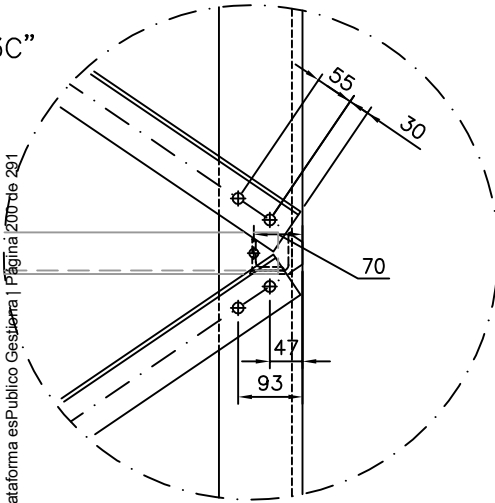
SECCION B-B



DETALLE "3B"



DETALLE "3C"



NOTA:  
-ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
-ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
-DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
-EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M14X50 AGUJERO  $\varnothing 16$   
-EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X45 AGUJERO  $\varnothing 13$   
(Ar.: 3mm - Gr.: 3mm)

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

2.3.A

VERSION 2

ABRIL 2018

PROYECTO: ER.0008

M5A (30P) - LAT/CUA-EX (15-30)

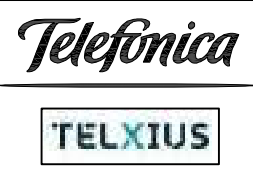
DESCRIPCIÓN DEL PLANO

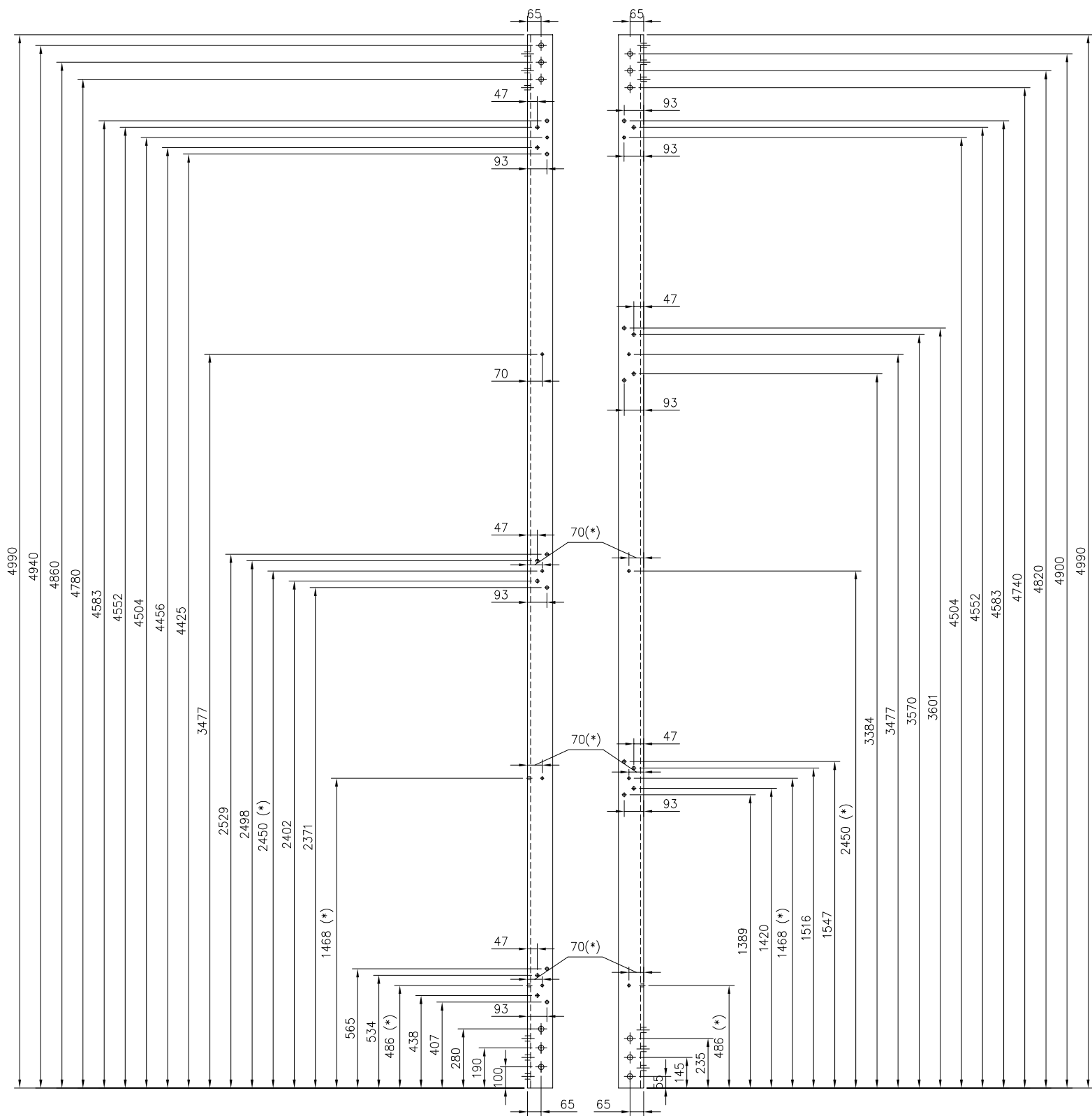
ALZADO TRAMO 3 Y DETALLES

ESCALA

1/20

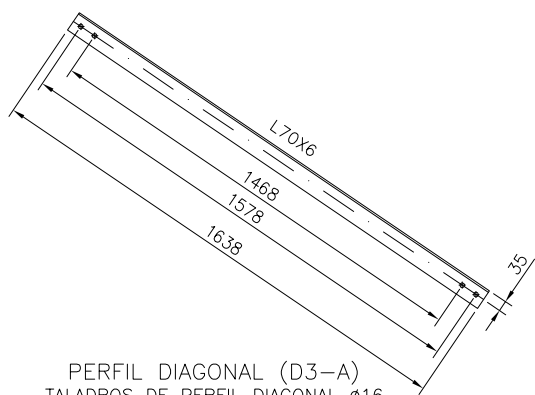
Cod. Validación: 45P7CN5T3JTY7KHSN9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 200 de 291





M3-A M3-B  
PERFIL EN L120x15\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS Ø22  
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL Ø13  
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL Ø16



PERFIL DIAGONAL (D3-A)  
TALADROS DE PERFIL DIAGONAL Ø16  
20 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR

NOTA:

- EL DESPIECE DEL PERFIL HORIZONTAL (PL-1) SE REALIZA EN EL PLANO N°3.1 Y N°3.3)
- (\*) TALADROS Ø 13,5mm. INSTALACIÓN DE PERFIL L60x6 (PL3 PLANO N°3.3) PARA SUJECCIÓN DE SUBIDA DE CABLES

2.3.1

VERSION 1  
OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

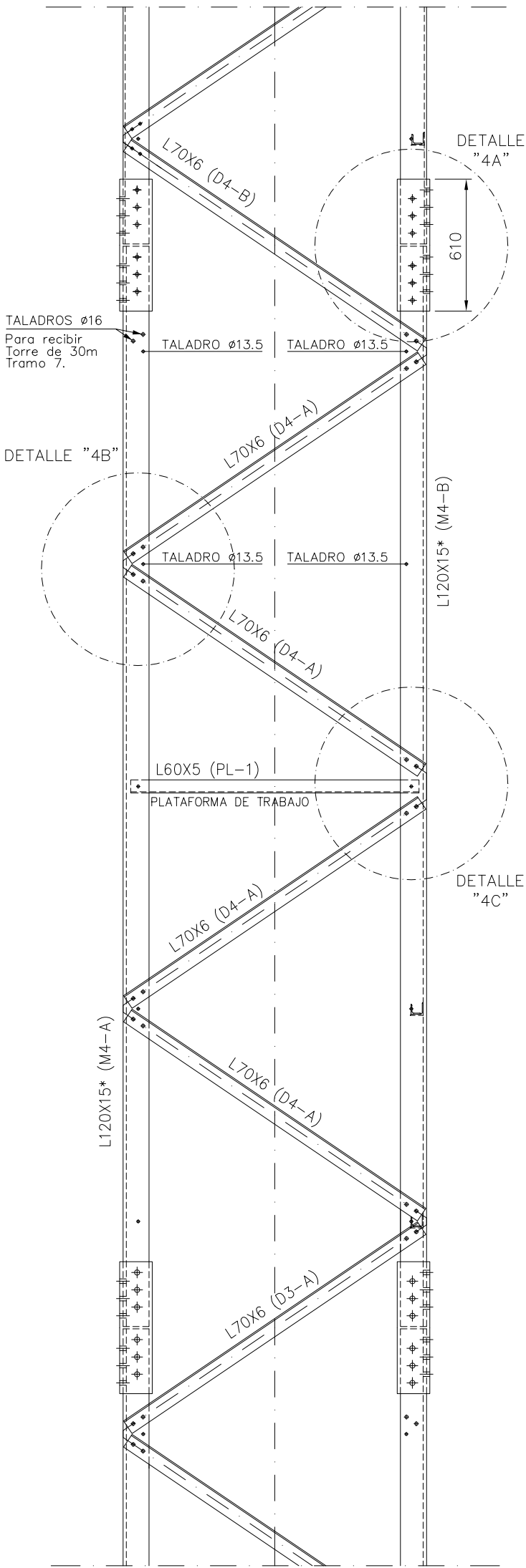
DESPIECE TRAMO 3



ESCALA

1/20



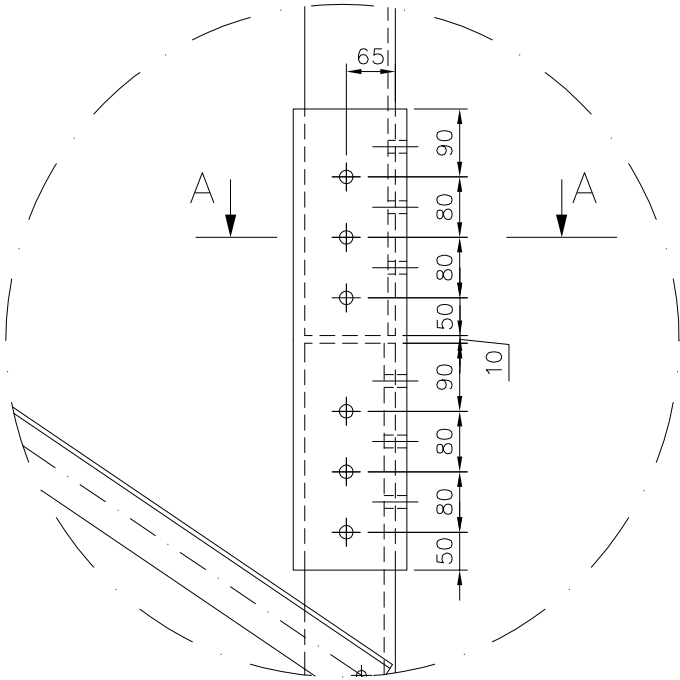


NOTA:  
-ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
-ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
-DETALLES ESCALA 1/10

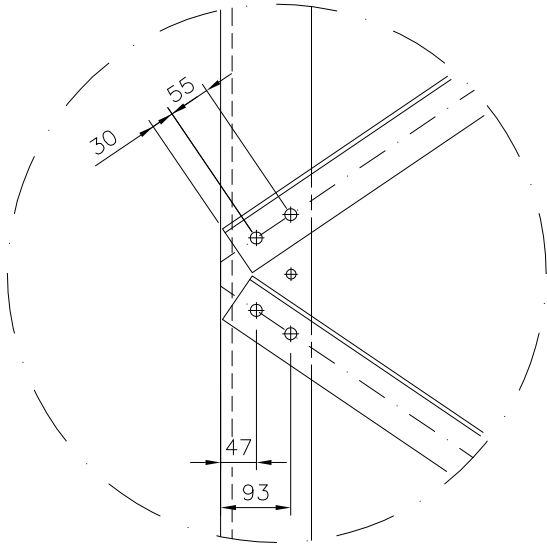
TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
-EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M14X50 AGUJERO ø15  
-EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X45 AGUJERO ø13  
(Ar.: 3mm - Gr.: 5mm)

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

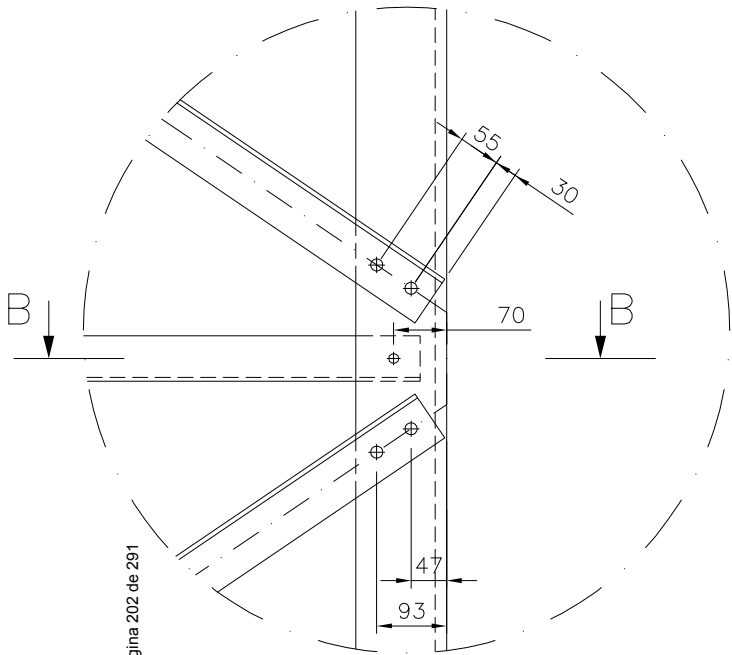
DETALLE "4A"  
NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS ø18



DETALLE "4B"



DETALLE "4C"



NOTA: COTAS A EJES  
GEOMÉTRICOS DE PERFILES

SECCION A-A

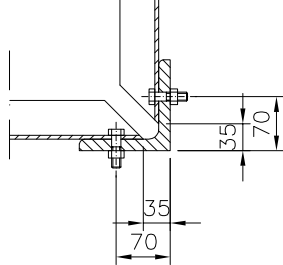
CUBREJUNTAS INTERIOR L120X10\*

CUBREJUNTAS EXTERIOR L150X15\*  
O CHAPA SOLDADA 150 e = 15mm

TORNILLOS 6 + 6 M16X70\*  
Ar.: 3mm Gr.: 3.5mm

Cod. Validación: 45P7CN5T3JTY7KH5N9LKS0C3C  
Verificación: https://ezcaray.sedelectronica.es/ Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 202 de 291

SECCION B-B



2.4A

VERSION 1

OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

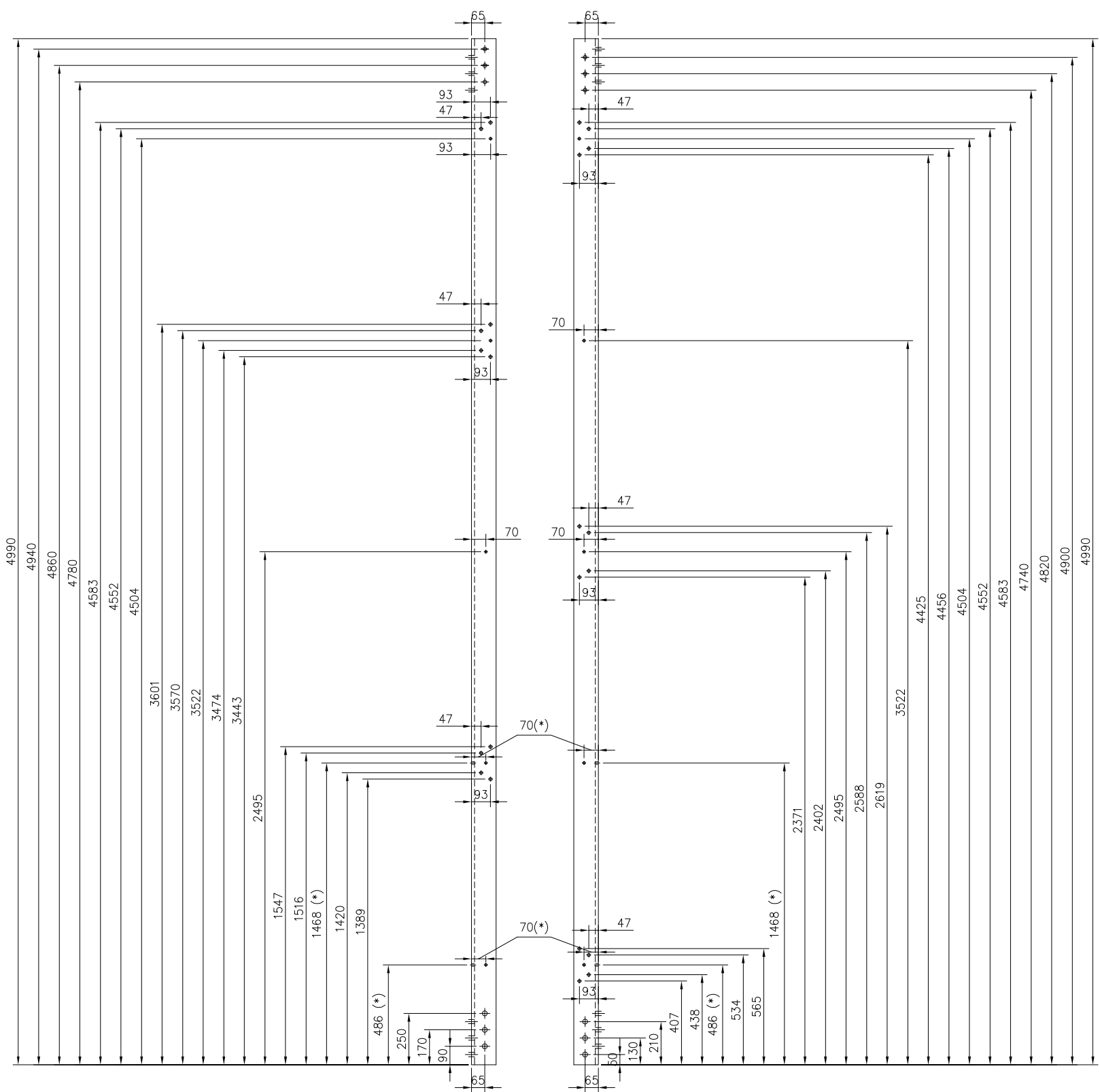
ALZADO TRAMO 4 Y DETALLE



ESCALA

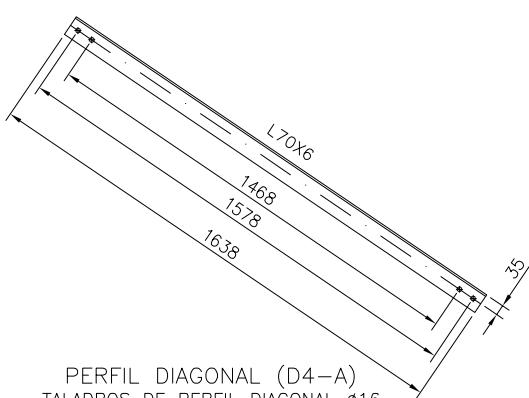
1/20



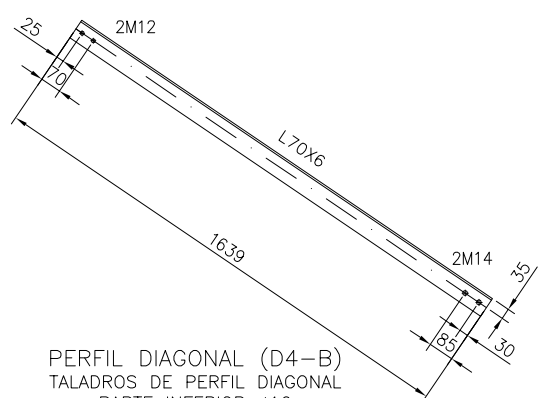


M4-A M4-B  
PERFIL EN L120x15\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS ø22  
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL ø13  
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL ø16



PERFIL DIAGONAL (D4-A)  
TALADROS DE PERFIL DIAGONAL ø16  
16 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR



PERFIL DIAGONAL (D4-B)  
TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  
PARTE INFERIOR ø16  
PERTE SUPERIOR ø13  
4 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR

NOTA:  
- EL DESPIECE DEL PERFIL HORIZONTAL (PL-1) SE REALIZA EN EL PLANO N°3.1 Y N°3.3)  
- (\*) TALADROS ø 13,5mm. INSTALACIÓN DE PERFIL L60x60 (PL3 PLANO N°3.3) PARA SUJECCIÓN DE SUBIDA DE CABLES

2.4.1

VERSION 1

OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

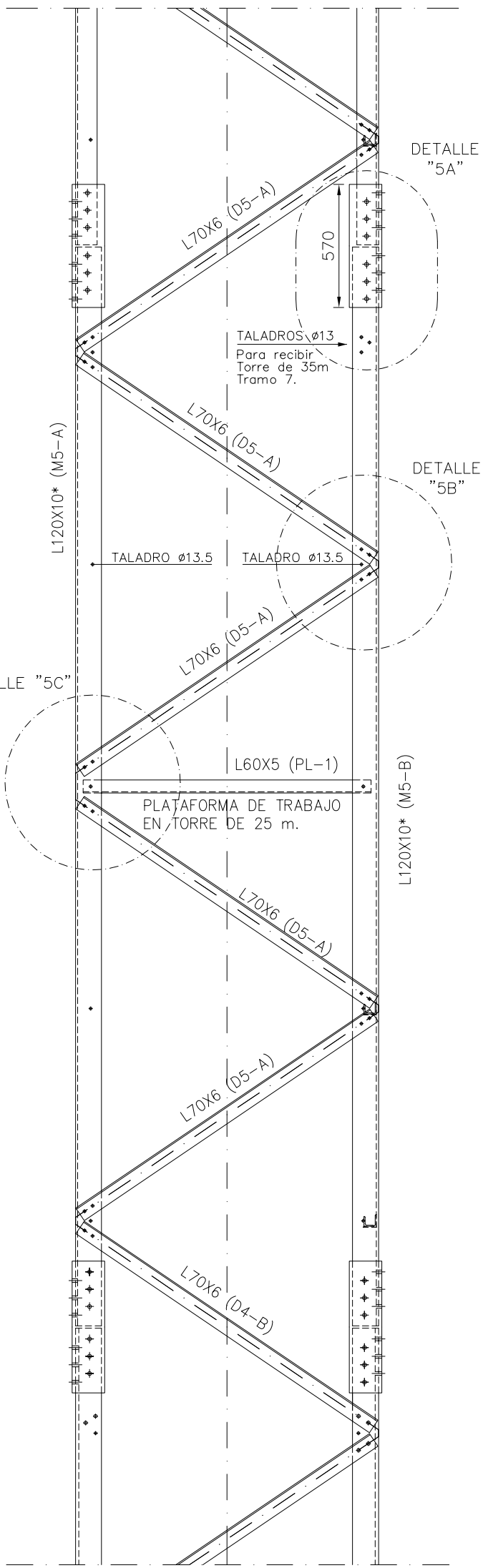
DESPIECE TRAMO 4

ESCALA

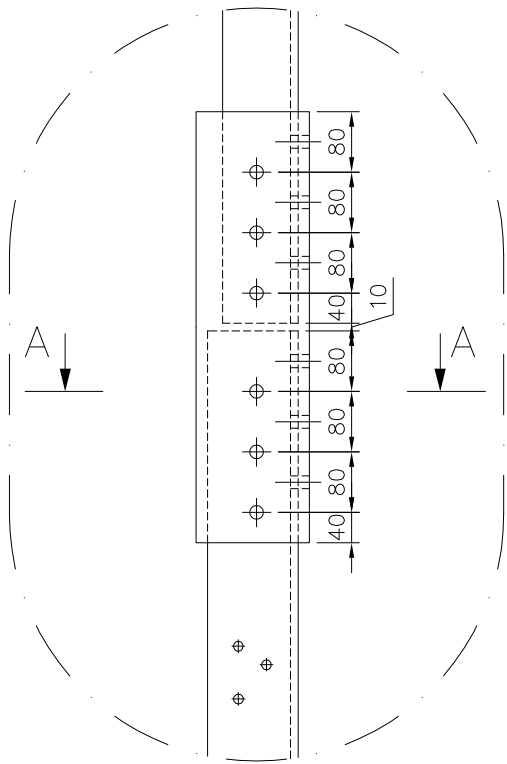
1/20



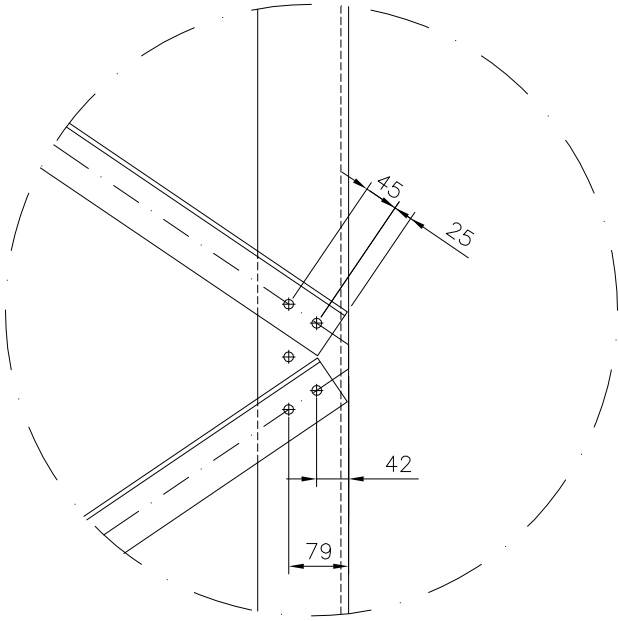




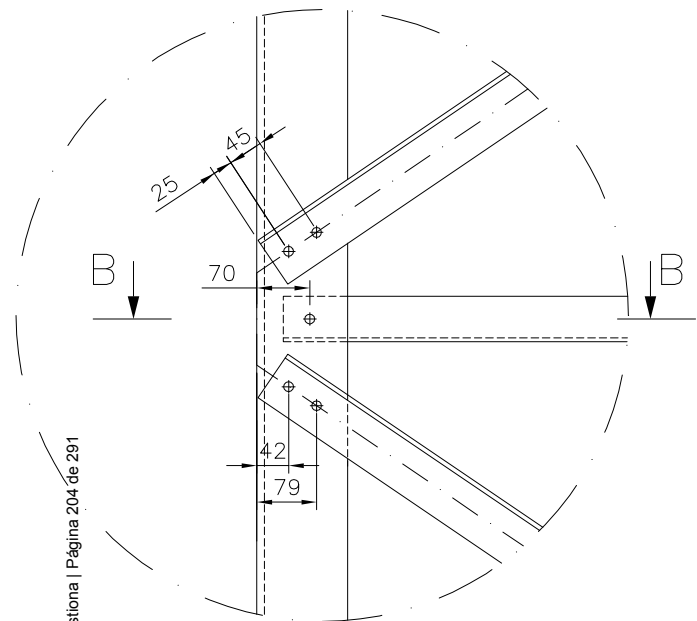
DETALLE "5A"  
NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS Ø18



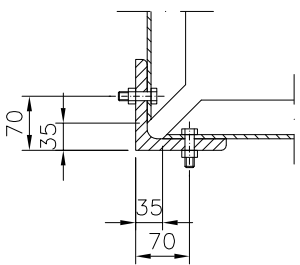
DETALLE "5B"



DETALLE "5C"



SECCION B-B



SECCION A-A

CUBREJUNTAS INTERIOR L120\*10

CUBREJUNTAS EXTERIOR L150X15\*  
Y CHAPA SOLDADA 150 e = 15mm.

TORNILLOS 6 + 6 M16X65\*  
Ar.: 3mm Gr.: 3.5mm

NOTA:  
-ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
-ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
-DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
-EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M12X45 AGUJERO Ø13  
-EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X40 AGUJERO Ø13

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

2.5.A

VERSION 1

OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ALZADO TRAMO 5 Y DETALLE



Cod. Validación: 45P7CN5T3JY7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPública Gestiona | Página 204 de 291

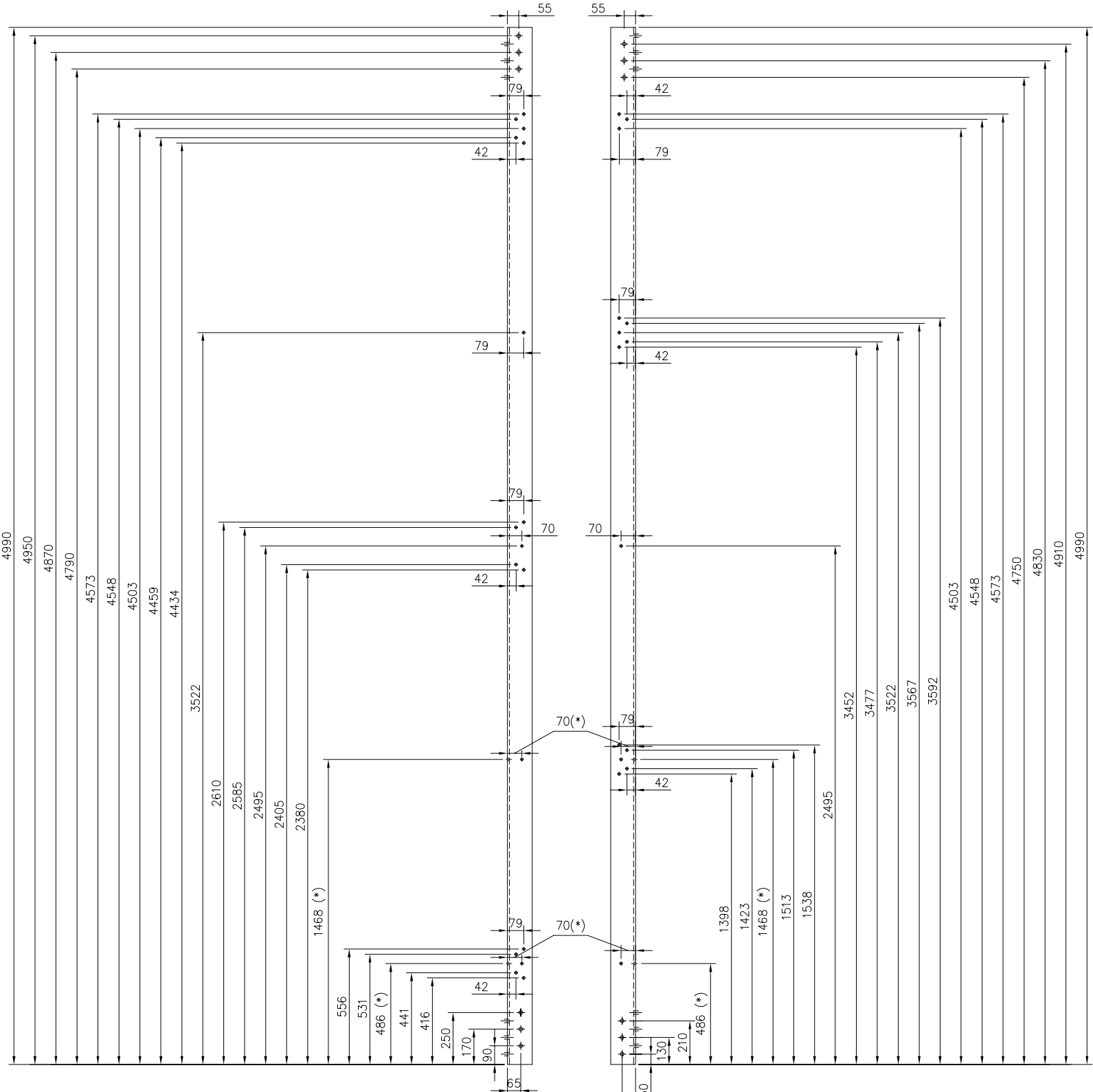
ESCALA

1/20

Telefonica

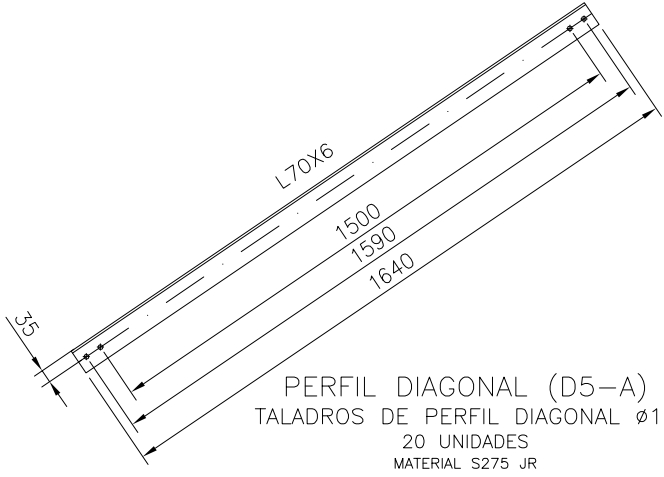
TELXIUS





M5-A M5-B  
PERFIL EN L120x10\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS  $\phi 18$   
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$



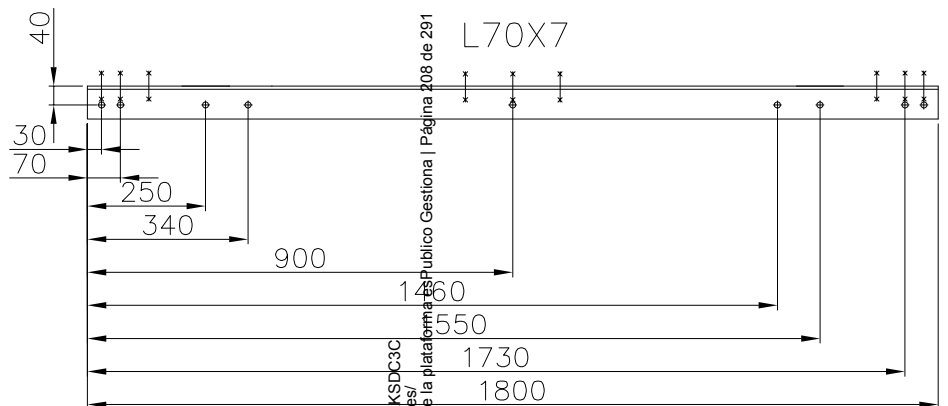
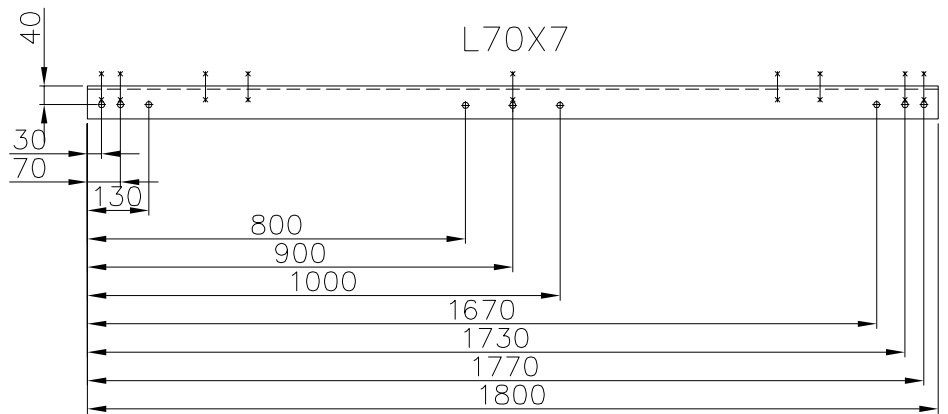
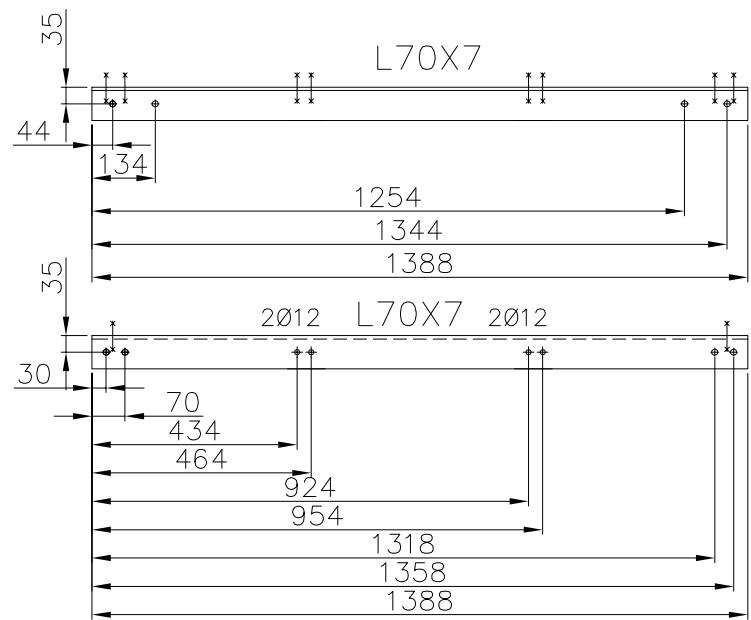
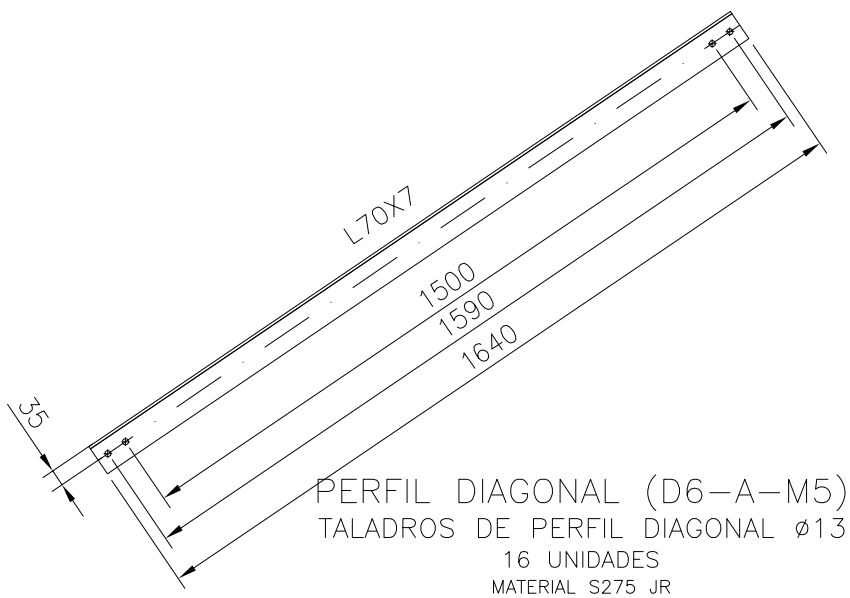
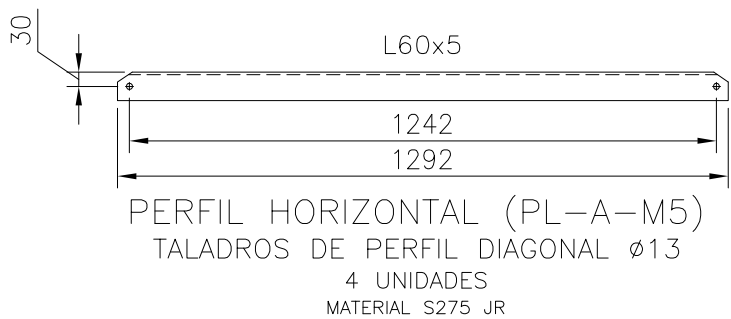
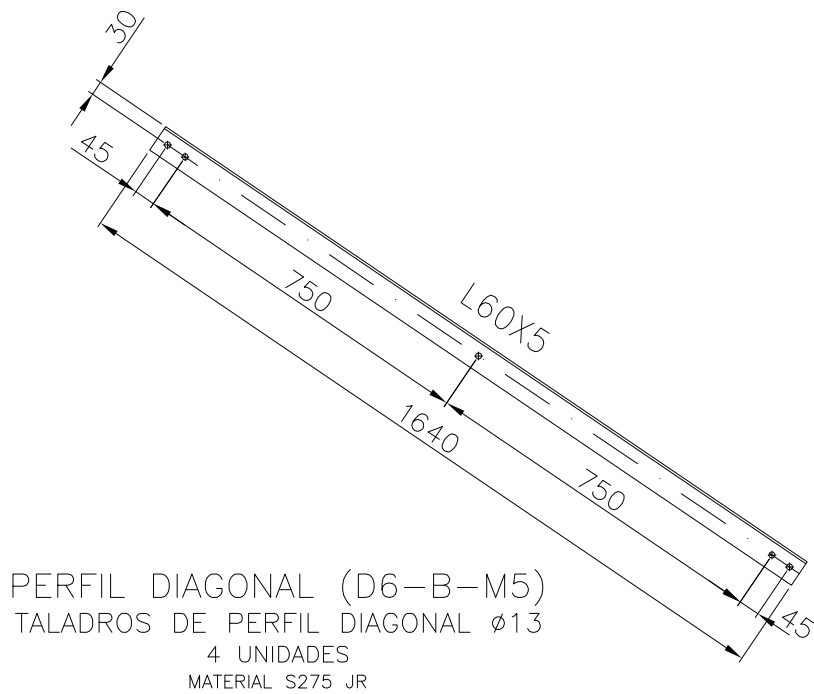
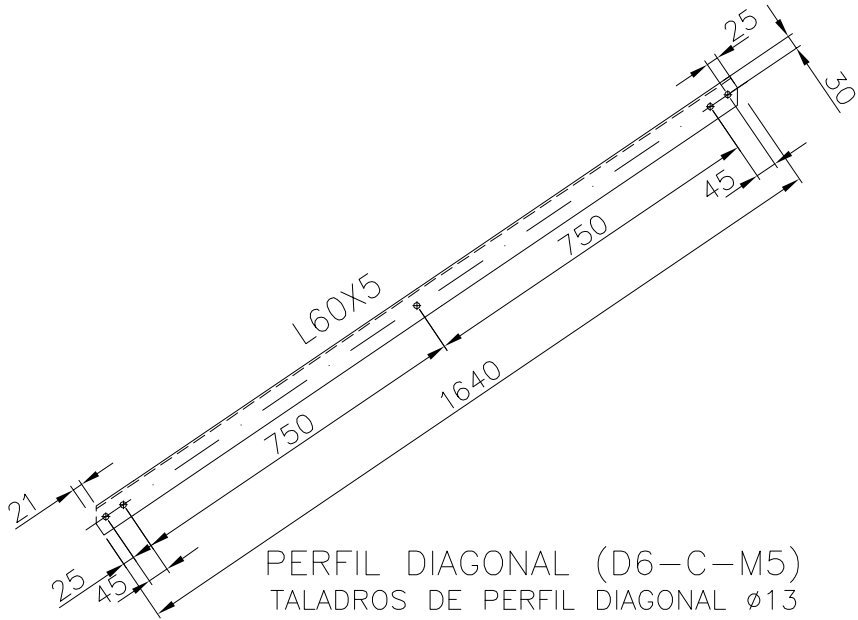
PERFIL DIAGONAL (D5-A)  
TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$   
20 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR

- NOTA:
- EL DESPIECE DEL PERFIL HORIZONTAL (PL-1) SE REALIZA EN EL PLANO N°3.1 Y N°3.3)
  - (\*) TALADROS  $\phi 13,5\text{mm}$ . INSTALACIÓN DE PERFIL L63x6 (PL3 PLANO N°3.3) PARA SUJECCIÓN DE SUBIDA DE CABLES

|                           |                                           |                                                                                       |                |
|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.5.1                     | PROYECTO: ER.0008                         |  | ESCALA<br>1/20 |
|                           | M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)           |                                                                                       |                |
|                           | DESCRIPCIÓN DEL PLANO<br>DESPIECE TRAMO 5 |                                                                                       |                |
| VERSION 1<br>OCTUBRE 2017 |                                           |                                                                                       |                |







2.6.2A

VERSION 1  
OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

DESPIECE DE CELOSÍAS-TRAMO 6

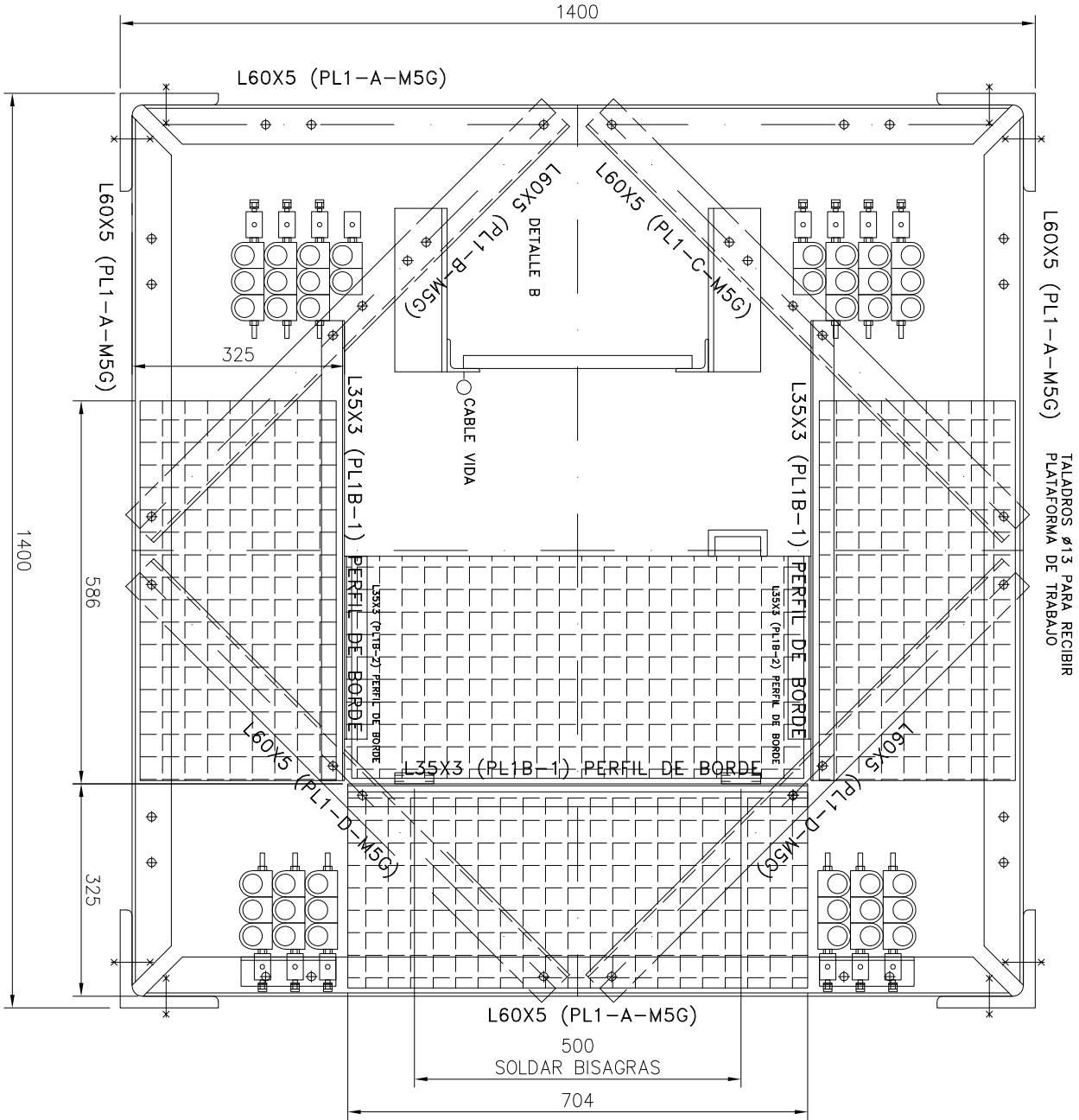


Cod. Validación: 45P7CNS13JTY7KHSNALKSDC3C  
Verificación: <https://ezcalay.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 208 de 291

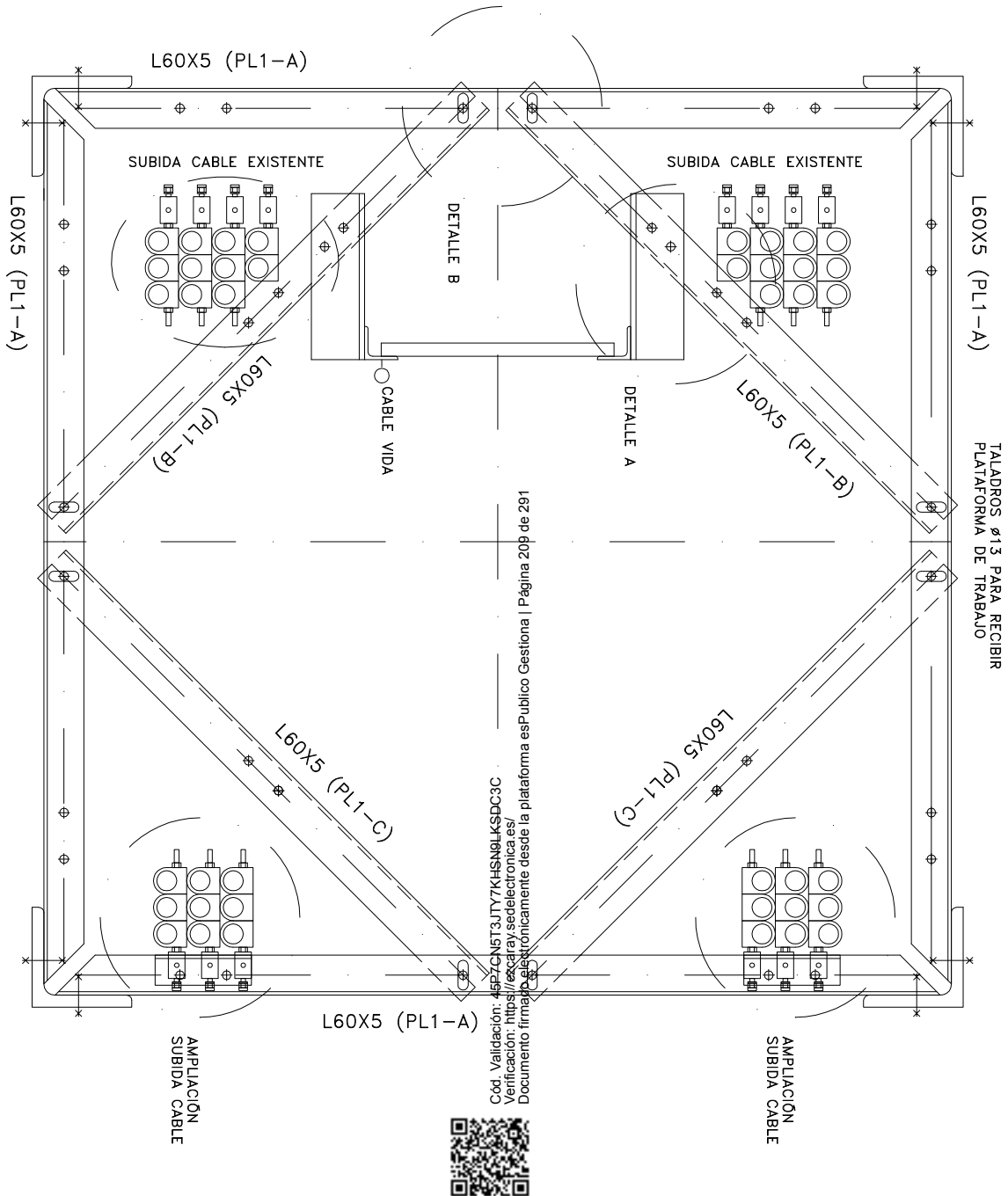
ESCALA  
1/15



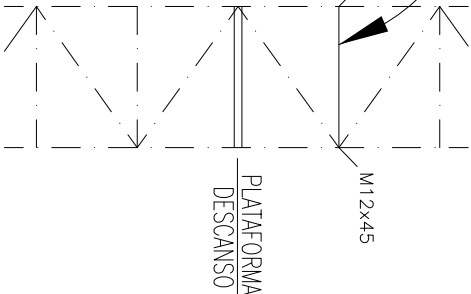
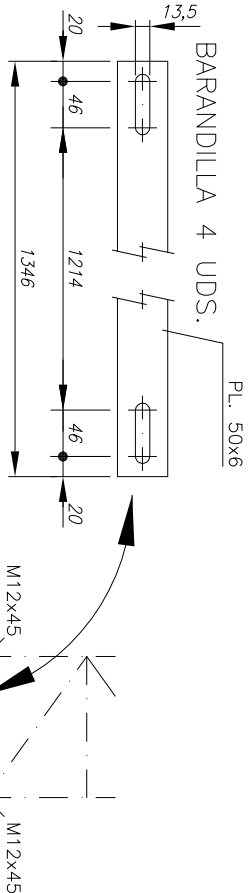
CON PLATAFORMA DE TRABAJO



PREPARADA PARA RECIBIR PLATAFORMA



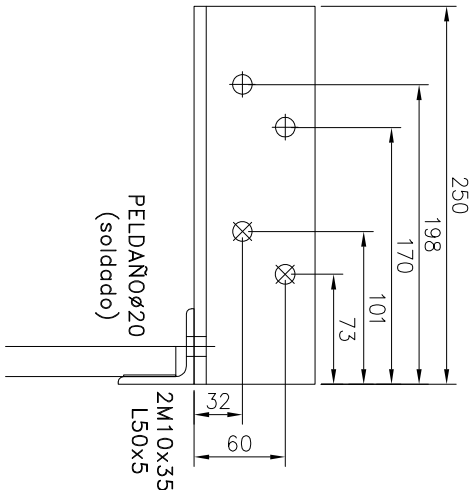
Cód. Validación: https://sedelectronica.es/ Verificación: https://sedelectronica.es/ Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 20 de 291



NOTA:

—PARA LA NUEVA SUBIDA DE CABLES, INSTALAR PERFILES L45X5 SOBRE LAS HORIZONTALES L60X50(PL1-A).  
— REALIZAR NUEVOS TALADROS DEFINIDOS EN PLANO 3.3 CON COTA (\*)  
— LAS GRAPAS DE SUJECCIÓN DE LA NUEVA TIRADA DE CABLES, SE INSTALARÁN A LO LARGO DEL MÁSTIL  
CADA 1 METRO [NUEVOS TALADROS REALIZADOS EN LOS MONTANTES EN EL DESPIECE DE CADA TRAMO  
IDENTIFICADOS CON LA COTA (\*)]. SE APROVECHARÁ LA PLETINA DE BARANDILLA PARA SU SUJECCIÓN.

DETALLE "A"  
SOPORTE L80x8\* DE APOYO DE ESCALERA  
E: 1/5



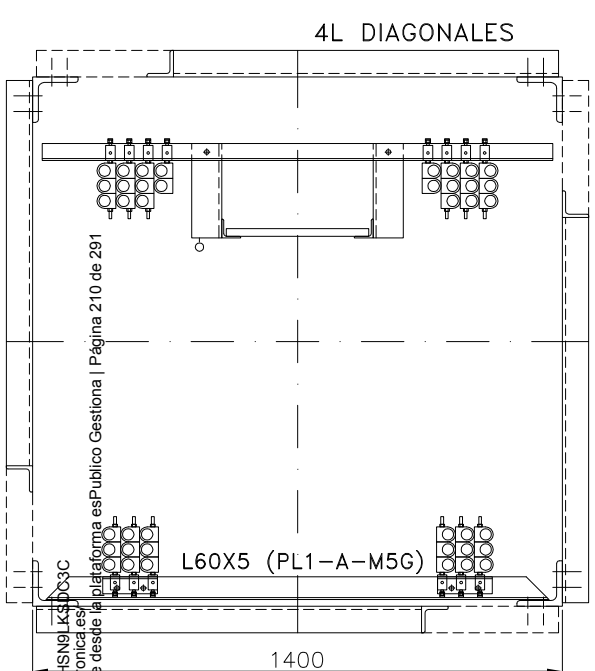
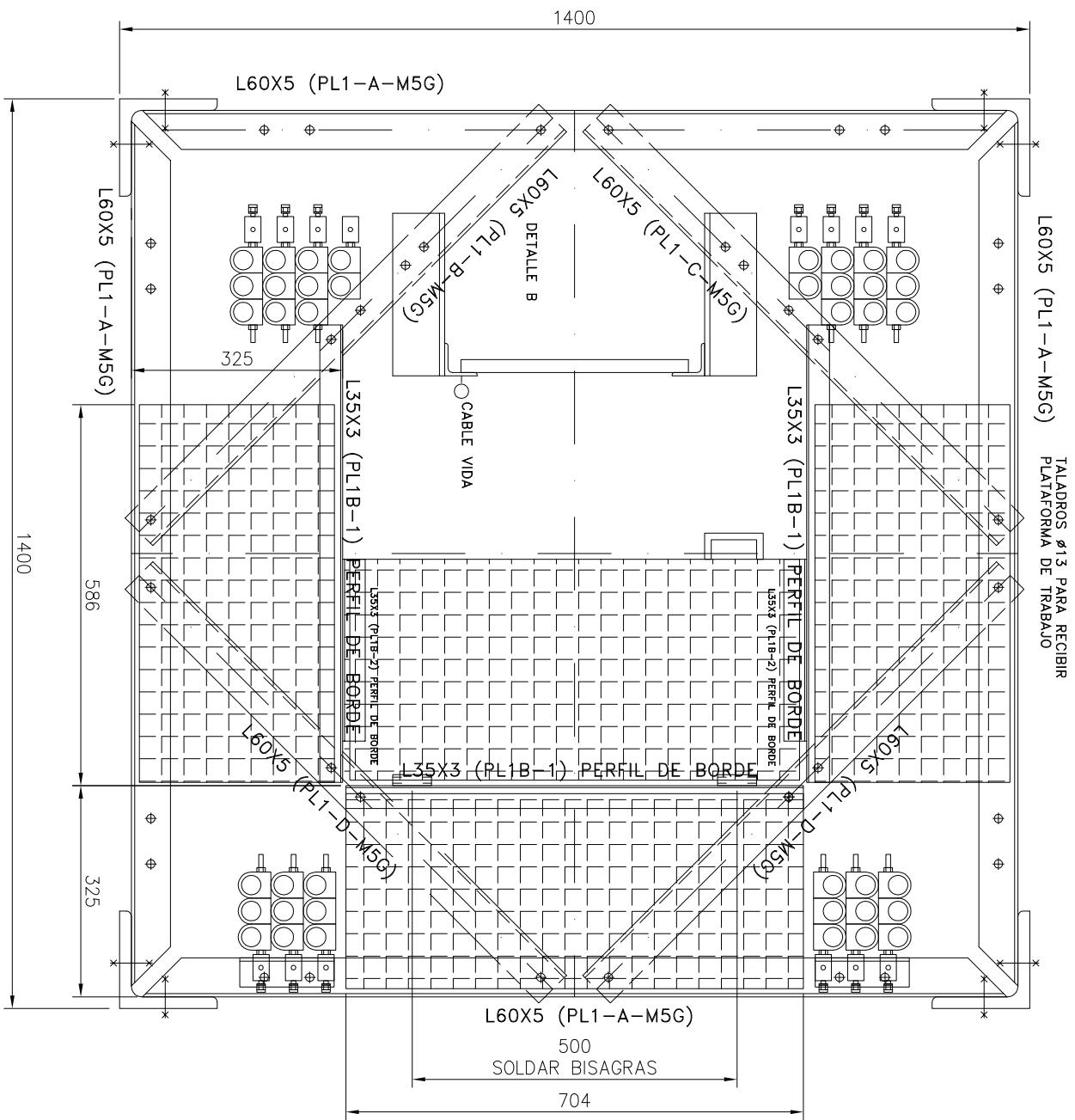
3.1 M5A (3-0P) – LAT/CUA-EX (15-30)

| DESCRIPCIÓN DEL PLANO | ESCALA        |
|-----------------------|---------------|
| PLANTAS TRAMOS 1 AL 6 | 1/30 1/10 1/5 |

Telefónica



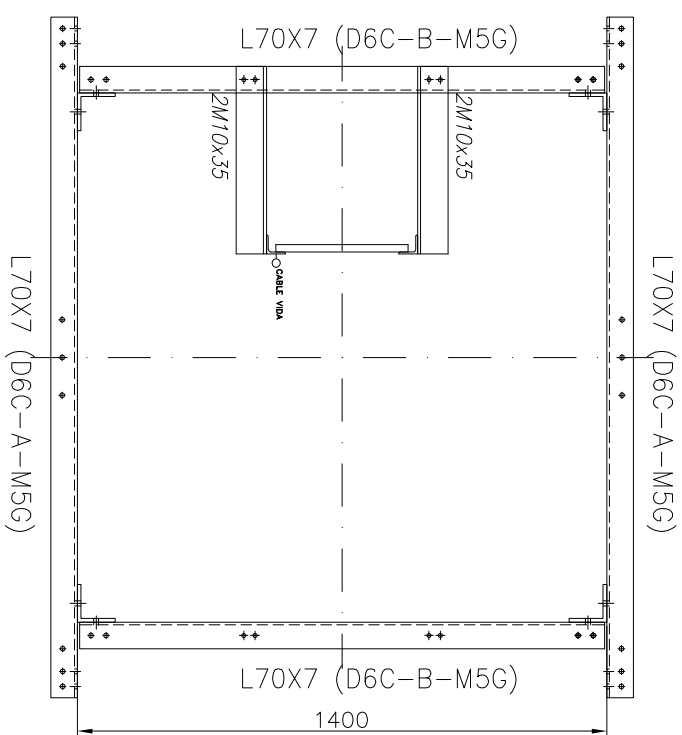
## CON PLATAFORMA DE TRABAJO



Cód. Validación: 45P7CN5T3JY7KH5N9LK5DC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 210 de 291

TRAMOS 1 AL 6  
SECCIÓN POR BARRA DIAGONAL

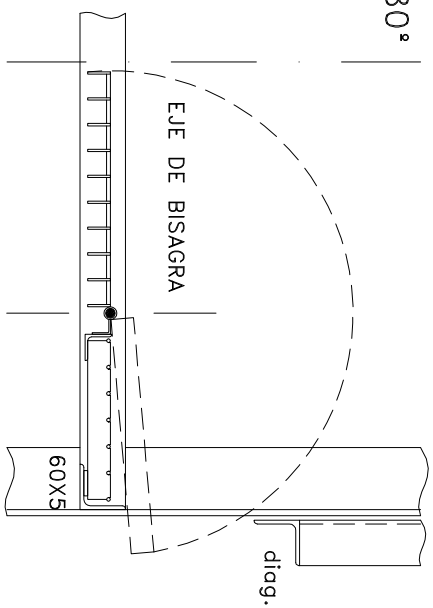
## SECCION REMATE DE TORRE



## TRAMPILLA ABATIBILE 180°

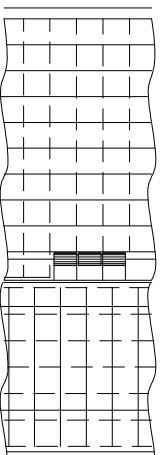
## SECCIÓN A-A' Y PLANTA

BISAGRA SOLDADA A TRAMPILLA  
Y A ANGULAR DE BORDE L35X5



TRAMEX 30x30 antideslizante:

- Pletina portante 30-3mm
- Varilla corrugada  $\varnothing 5$



NOTA:

–PARA LA NUEVA SUBIDA DE CABLES, INSTALAR PERFILES L45X5 SOBRE LAS HORIZONTALES L60X50(PL1–A). REALIZAR NUEVOS TALADROS DEFINIDOS EN PLANO 3.3 CON COTA (\*)

– LAS GRAPAS DE SUJECCIÓN DE LA NUEVA TIRADA DE CABLES, SE INSTALARÁN A LO LARGO DEL MÁSTIL CADA 1 METRO [NUEVOS TALADROS REALIZADOS EN LOS MONTANTES EN EL DESPEQUE DE CADA TRAMO IDENTIFICADOS CON LA COTA (\*)]. SE APROVECHARÁ LA PLETINA DE BARANDILLA PARA SU SUJECCIÓN.

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) – LAT/CUA-EX (15-30)

VERSION 1

OCTUBRE 2017

### DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ESCALA

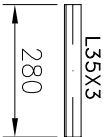
## PLATAFORMA DE TRABAJO

1/20 1/10

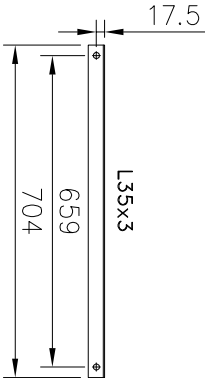
# Telefonica

TELXIOUS

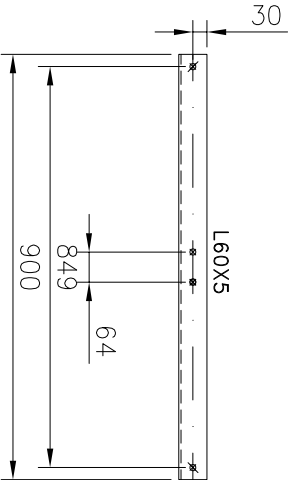




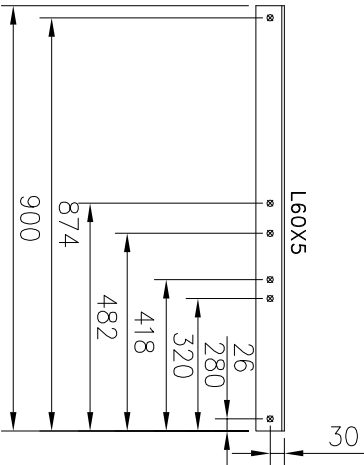
PERFIL DE BORDE (PL1B-2-M5G)  
TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL Ø13  
PERFIL SOLDADO CON PL1B-1-M5G  
2UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR



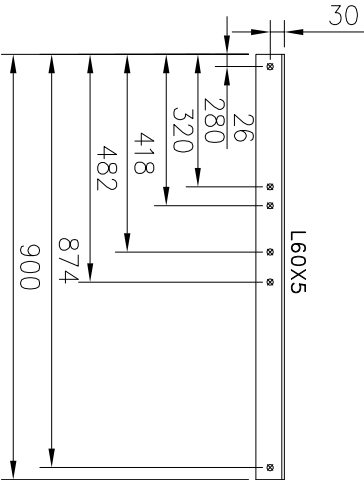
PERFIL DE BORDE (PL1B-1-M5G)  
TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL Ø13  
3UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR



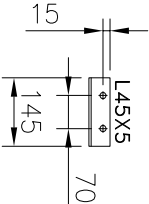
PERFIL ROMBO (PL1-D-M5G)  
TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL Ø13  
4 UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR



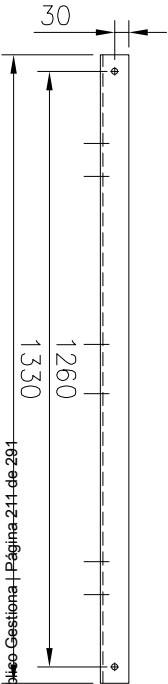
PERFIL ROMBO (PL1-B-M5G)  
TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL Ø13  
2UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR



PERFIL ROMBO (PL1-C-M5G)  
TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL Ø13  
2UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR



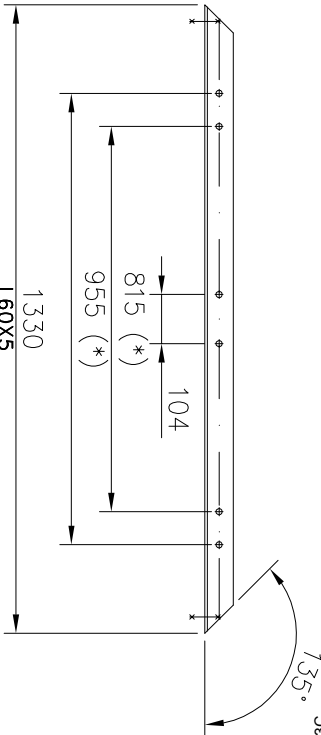
PERFIL SUECCIÓN CABLES  
TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL Ø13  
2UNIDADES POR CADA PLATAFORMA + LAS DIFERENTES UNIONES A  
LO LARGO DEL MÁSTIL  
MATERIAL SZ75 JR



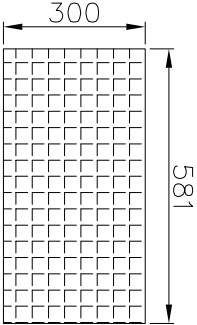
16 de 112 de 281



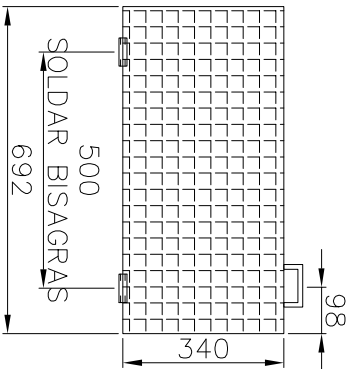
Cód. Validación: 45P7CNCN5HNSH8LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma es.pes



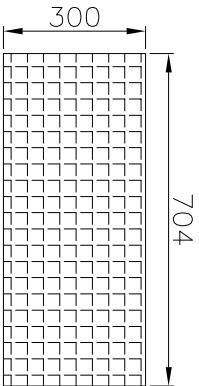
PERFIL HORIZONTAL (PL1-A-M5G)  
TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL Ø13  
8 UNIDADES  
(\*) NUEVAS COTAS PARA FUJAR PERFIL L45X5  
MATERIAL SZ75 JR



TRAMEX PLATAFORMA DE TRABAJO  
Tramex 30x30 antideslizante  
Pletino portante 30-3 mm  
Varilla corrugada Ø5 mm  
4 UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR

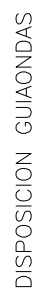


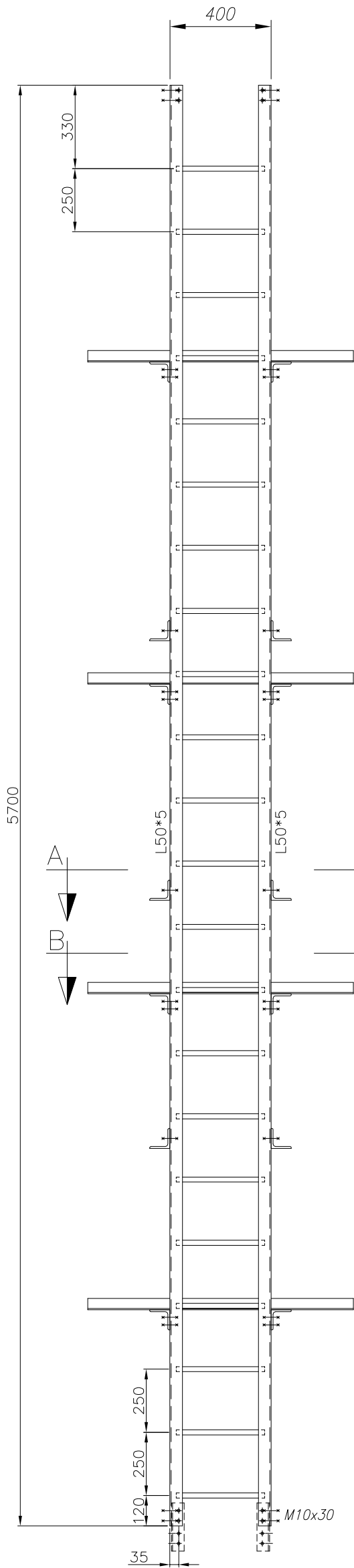
TRAMEX PLATAFORMA DE TRABAJO  
Tramex 30x30 antideslizante  
Pletino portante 30-3 mm  
Varilla corrugada Ø5 mm  
2 UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR



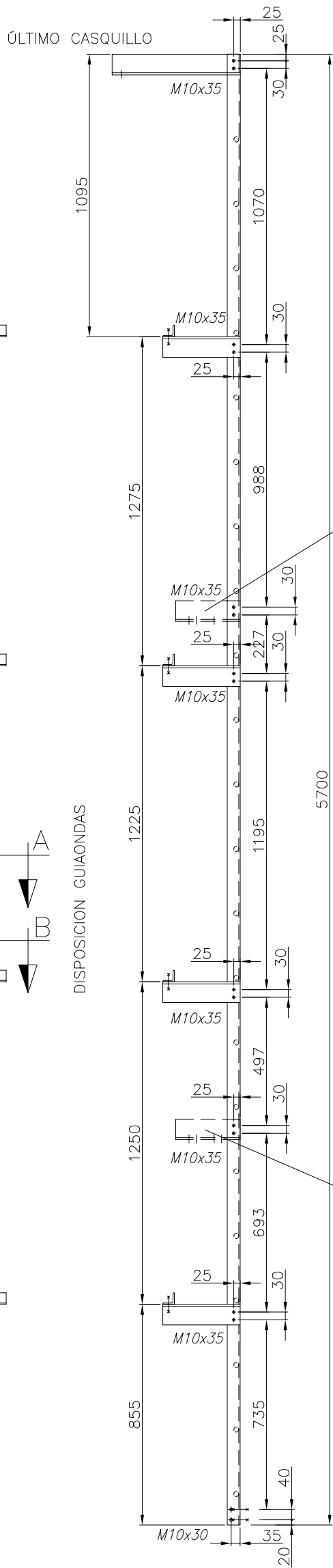
TRAMEX PLATAFORMA DE TRABAJO  
Tramex 30x30 antideslizante  
Pletino portante 30-3 mm  
Varilla corrugada Ø5 mm  
2 UNIDADES  
MATERIAL SZ75 JR







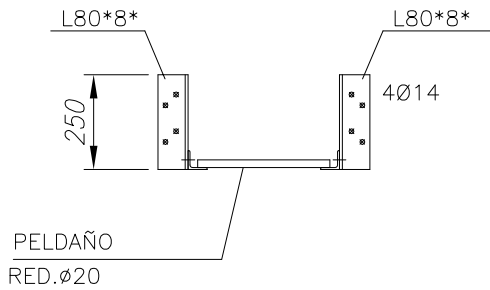
TRAMO FINAL DE ESCALERA PARA M5  
1 UNIDAD  
MATERIAL S275 JR



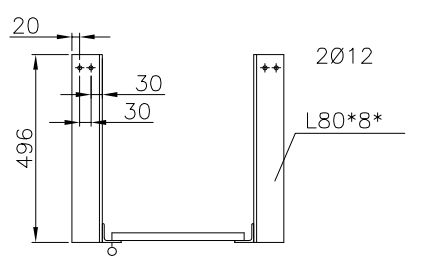
DISPOSICION GUIAONDAS

AMARRE A PLATAFORMA

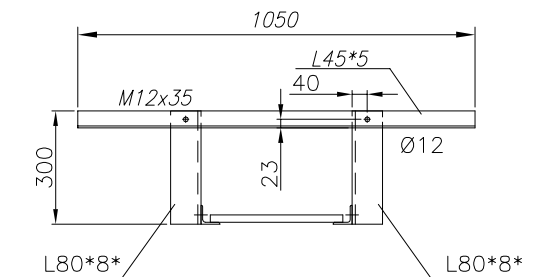
AMARRE A PLATAFORMA



SECCION A-A

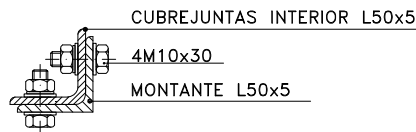
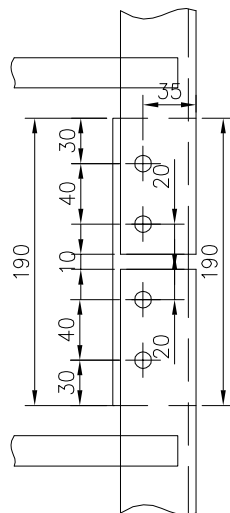


ULTIMO CASQUILLO



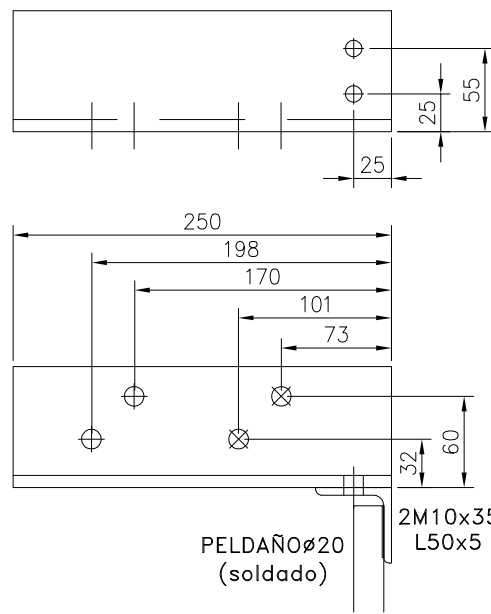
SECCION B-B

UNIÓN ENTRE TRAMOS  
E: 1/5



NOTA: TORNILLOS M10X30

DETALLE "A"  
SOPORTE L80x8\* DE APOYO DE ESCALERA



Cod. Validación: 45P7CN5T3JTY7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: https://ezcaray.sedelectronica.es/ Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 213 de 291

3.4.1

VERSION 1  
OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30)

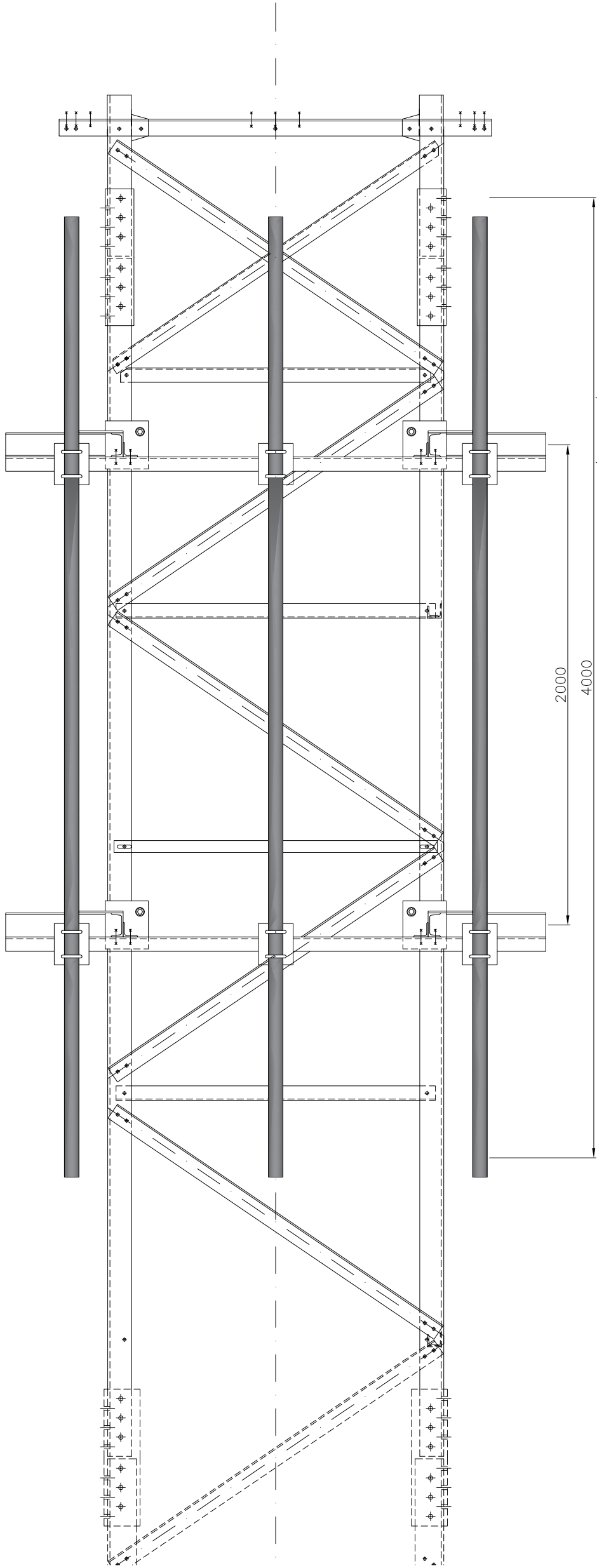
DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ESCALERA PARA TRAMO 6



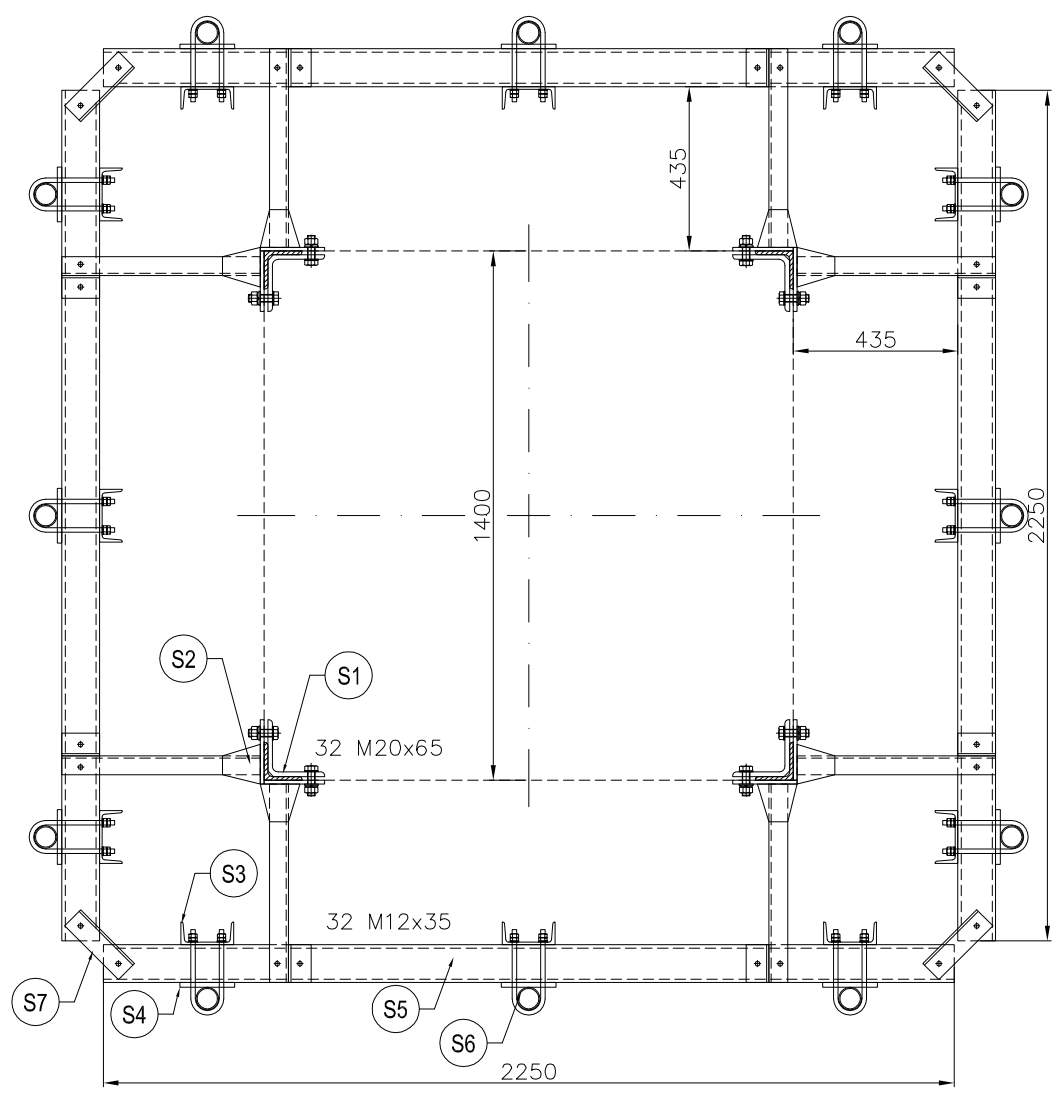
ESCALA  
1/20 1/5





LOS TUBOS SERAN DE 3 MTS. EN LOS SOPORTES INFERIORES A H/3 Y 2H/3

SECCION AMARRES DE ANTENAS

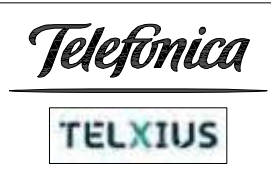


4.1  
VERSION 1  
OCTUBRE 2017

|                                 |
|---------------------------------|
| PROYECTO: ER.0008               |
| M5A (3-OP) - LAT/CUA-FX (15-30) |
| DESCRIPCIÓN DEL PLANO           |
| MARCO PERIMETRAL                |
| ESCALA<br>1/20                  |



Cod. Validación: 45P7CN5T3JY7KH5N9LK5DC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 214 de 291



AMARRE A MONTANTE (S1)  
TALADROS RASGADOS Ø22X35  
8 UNIDADES  
L150x12 (Rebajar arista)  
MATERIAL S275 JR

AMARRE A MONTANTE (S2)  
8 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR

AMARRE A SOPORTES (S7)  
TALADROS Ø14  
8 UNIDADES  
L60x6  
MATERIAL S275 JR

AMARRE A SOPORTES (S3)  
TALADROS Ø14  
24 UNIDADES  
UPN140  
MATERIAL S275 JR

AMARRES DE TUBOS SOPORTE (S4)  
TALADROS Ø14  
24 UNIDADES  
CHAPA 12 mm ESPESOR  
MATERIAL S275 JR

AMARRES DE TUBOS SOPORTE (S5)  
TALADROS Ø14  
8 UNIDADES  
UPN 100  
MATERIAL S275 JR

TUBOS SOPORTE DE ANTENAS  
12 UNIDADES  
TUBO Ø60x4 mm  
MATERIAL S275 JR

ABARCONE M12 PARA TUBO Ø60 (S6)  
24 UNIDADES  
VARILLA M12  
MATERIAL S275 JR

### 3.6 ANEXO: INFORME DE CÁLCULO DE LA LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL

#### 3.6.1 OBJETO DEL INFORME

El objeto del presente informe de cálculo tiene por objeto determinar la sección del cable de la derivación individual en función de la caída de tensión y la intensidad máxima admisible. Esta caída debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el fin de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

#### 3.6.2 CONDICIONES DE CÁLCULO

La fórmula para el cálculo de la sección S en función de la caída de tensión para un suministro trifásico es:

$$S = \frac{C \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_I}$$

y para un sistema monofásico:

$$S = \frac{2C \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_I}$$

Donde:

S - sección calculada según el criterio de la caída de tensión máxima admisible en mm².

C - incremento de la resistencia en alterna (C = 1,02).

$\rho_{\theta}$  - resistividad del conductor a la temperatura máxima prevista para el conductor (Ω.mm²/m) y

que se obtiene, según  $\rho_{\theta} = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha(\theta - 20)]$ , de acuerdo con la siguiente tabla:

| Material              | P <sub>20</sub> (Ω.mm²/m) | P <sub>70</sub> (Ω.mm²/m) | P <sub>90</sub> (Ω.mm²/m) | α (°C) <sup>-1</sup> |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| Cobre                 | 0,0176                    | 0,0210                    | 0,0224                    | 0,00392              |
| Aluminio              | 0,0286                    | 0,0344                    | 0,0367                    | 0,00403              |
| Almelec<br>(Al-Mg-Si) | 0,0325                    | 0,0383                    | 0,0407                    | 0,00360              |

P - potencia activa prevista para la línea, en vatios.

L - longitud de la línea en metros.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

$\Delta U_{III}$  - caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas trifásicas.

$\Delta U_I$  - caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas monofásicas.

$U_1$  Tensión nominal de línea (400 V en trifásico, 230 V en monofásico).

Los límites reglamentarios de las caídas de tensión en las instalaciones de enlace son las que se muestran en la siguiente tabla:

| Tipo de instalación de enlace           | Para alimentar a:                        | Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro. | $\Delta U_{III}$ | $\Delta U_I$ |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| LGA:<br>(Línea General de Alimentación) | Suministro de un único usuario           | No existe LGA                                             | -                | -            |
|                                         | Contadores totalmente concentrados       | 0,5%                                                      | 2V               | -            |
|                                         | Centralizaciones parciales de contadores | 1,0%                                                      | 4V               | -            |
| DI<br>(Derivación Individual)           | Suministros de un único usuario          | 1,5%                                                      | 6V               | 3,45 V       |
|                                         | Contadores totalmente concentrados       | 1,0%                                                      | 4V               | 2,3 V        |
|                                         | Centralizaciones parciales de contadores | 0,5%                                                      | 2V               | 1,15V        |

### CONDICIONES PARTICULARES DE CÁLCULO CAIDA DE TENSIÓN

Las condiciones particulares de cálculo para la derivación individual que alimenta a C.G.B.T. con magnetotérmico de cabecera 80A, potencia contratada 7 kW y longitud de 38 m son las siguientes:

| Circuito | Potencia nominal (kW) | Longitud (m) | Tipo de corriente | Tipo de conductor | Tipo de instalación | Aislamiento | Sección adoptada (mm <sup>2</sup> ) | Intensidad max. adm. Iz (A) | Intensidad nominal (A) | Caída de tensión (%) | Protección mag-ter (A) |
|----------|-----------------------|--------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| DI       | 7                     | 38           | Trifásica         | Multiconductor    | Tubo enterrado      | XLPE o EPR  | 25                                  | 116                         | 12,63                  | 0,13                 | 80                     |

El cálculo refleja que se cumple la caída de tensión de la línea con para un único usuario. Por lo tanto, CUMPLE

### CONDICIONES PARTICULARES DE CÁLCULO INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Para Instalaciones interiores la sección se fija según la instrucción ITC-BT-19 y la Norma UNE 20460-5-523: 2004 cuyas tablas indican las intensidades admisibles en conductores aislados con termoplásticos (PVC y similares) o termoestables (XPLE, EPR y similares), para una



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

tensión de aislamiento hasta 1 Kv y a la temperatura ambiente de 40°C que considera el reglamento.

El presente documento describe la capacidad de los conductores de cobre y aluminio, en función de la temperatura ambiente y de la tensión de aislamiento, para la derivación individual trifásica y con las condiciones anteriores, la sección mínima del conductor debe de ser 25 mm².

| Temperatura ambiente (°C) | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Aluminio                  | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32  |
| Cobre                     | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32  |

Para la derivación individual trifásica y con las condiciones anteriores, la sección mínima del conductor debe de ser 25 mm².

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO





### **3.7 ANEXO: INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO**

La instalación de pararrayos no está regulada por ningún reglamento y se basa fundamentalmente en la Norma UNE 21186: 1996

Esta Norma establece, en su introducción, que a pesar de realizarse lo indicado en ella no garantiza la protección absoluta de una estructura.

En nuestras instalaciones con un buen sistema de puesta a tierra y protecciones contra sobre tensiones se suficiente para minimizar los efectos del rayo.

No obstante en aquellos emplazamientos donde se instalen antenas colineales y en nivel de tormentas al año sea superior a 10, de acuerdo con el mapa adjunto, sí se recomienda la instalación de un pararrayos tipo Franklin en el vértice de la torre, y éste se conectará a la barra de tierra de la parte superior de la torre.

**Por lo tanto, al ser 10 la frecuencia del número de días de tormentas al año en la zona de EZCARAY (LA RIOJA), la instalación NO contará con SPC.**



**MAPA DE FRECUENCIAS DEL NÚMERO DE DÍAS  
DE TORMENTAS AL AÑO**



Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



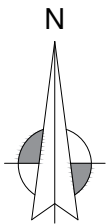
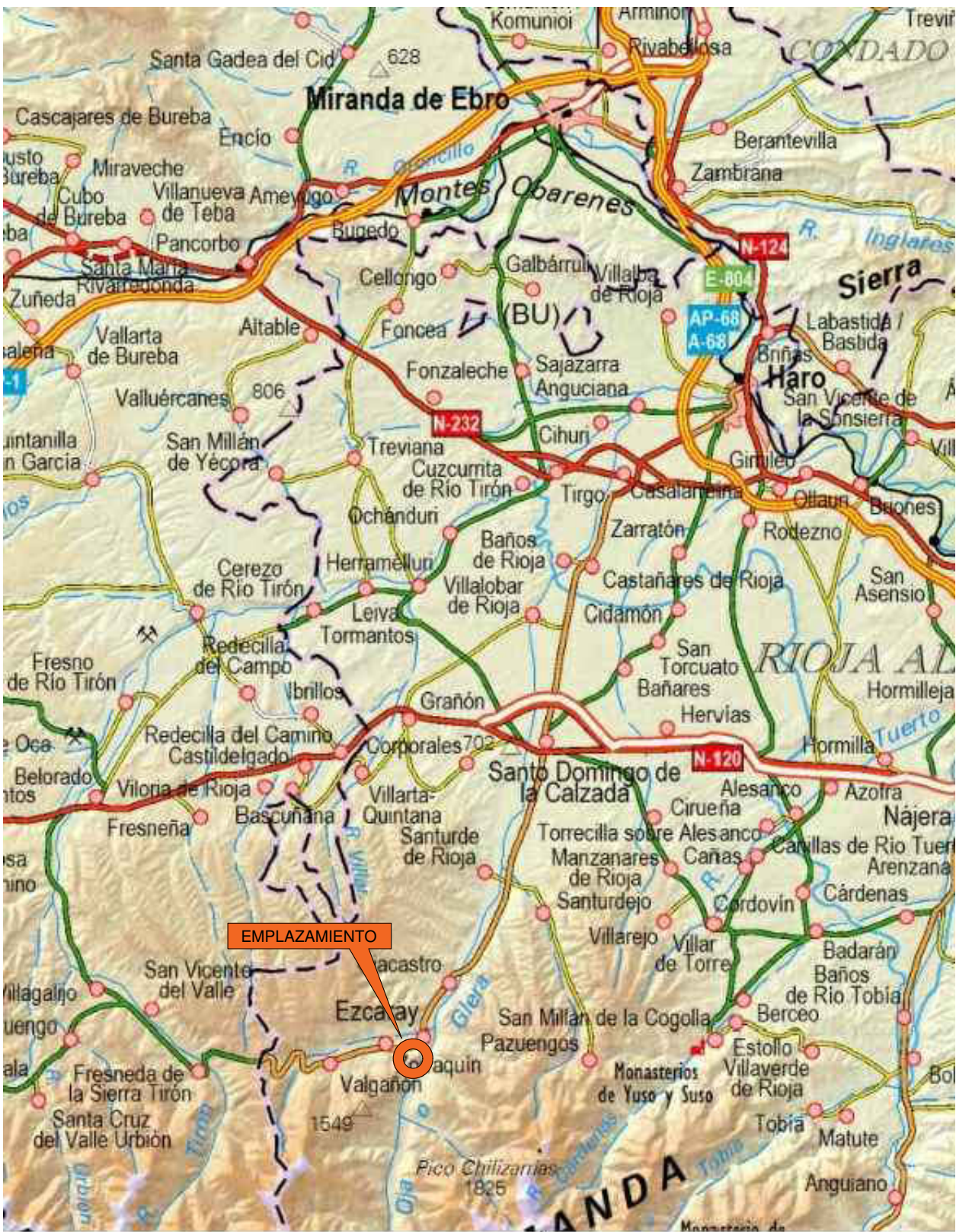
## **4 PLANOS**

- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- INFORMACIÓN URBANÍSTICA Y CATASTRAL
- PLANO TRAZADO F.O Y ELECTRICIDAD
- PLANO PARCELA Y RETRANQUEOS
- PLANTA GENERAL BTS
- ALZADO DE LA TORRE
- DETALLE DE LOS EQUIPOS
- DETALLES LOSA DE EQUIPOS
- PLANO ACOMETIDAS F.O Y ELECTRICIDAD
- DETALLES DE PLANTA DE TIERRAS
- ESQUEMA LINEAL TIERRAS
- DETALLES VALLADO PERIMETRAL BTS
- DETALLES MARCO PERIMETRAL
- DETALLES BANDEJA REJIBAND\_01
- DETALLES BANDEJA REJIBAND\_02
- SEÑALIZACIÓN PRL (PLANTA)
- SEÑALIZACIÓN PRL (ALZADO)
- TRAZADO ACOMETIDA ELÉCTRICA





EZCARAY SUR (LA RIOJA)  
2600515  
BTS



Plano GENERAL  
de ACCESO  
Sin ESCALA

Plano GENERAL  
de EMPLAZAMIENTO  
Sin ESCALA

Cód. Validación: 45PTCNS73JTY7YKH9LKSJDC3C  
Verificación: https://ezcaray.sedelectronica.es/ Documento firmado electrónicamente el 22 de 291

Verificación: https://ezcaray.sedelectronica.es/ Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | 2023/12/22

|   |          |                      |  |  |  |
|---|----------|----------------------|--|--|--|
| 2 | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |  |  |  |
| 1 | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |  |  |  |
| 0 | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |  |  |  |

| Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|-------|-------------|------|-------|-------------|
|------|-------|-------------|------|-------|-------------|

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)



| PLANO: SITUACIÓN y EMPLAZAMIENTO |            |                                                 |  |  |  |
|----------------------------------|------------|-------------------------------------------------|--|--|--|
| SITUACIÓN                        | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |  |  |
|                                  | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |  |  |
|                                  | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |  |  |

|        |   |  |                        |            |                       |
|--------|---|--|------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: | 1 |  | Revisión: 02           | 27/09/2023 | ESCALA:               |
|        |   |  | Códigos EMPLAZAMIENTO: |            | Indicadas en el plano |
|        |   |  | TME: 2600515           |            |                       |
|        |   |  | ATE: ES260181          |            |                       |



☒

Clasificación del suelo

☒

Clasificación de suelo de municipios limítrofes

Afecciones

Suelo Urbano

Suelo Urbanizable

Suelo No Urbanizable Genérico

Suelo No Urbanizable Especial

Suelo No Urbanizable

☒

Plan especial Papirom - Ir

☒

Plan especial Alto Oja - Ir

Complejos Periurbanos de Interés Ambiental

Complejos de Vegetación de Ribera

Endemismos de Excepcional Vegetación de Ribera

Entornos de Embalses de Interés Recreativo

Espacios de Interés Paleontológico

Grandes Espacios de Montaña Mediterránea

Grandes Espacios de Montaña Subatlántica

Huertas Tradicionales

Lugares de Interés Histórico - Artístico

Parajes Singulares de Interés Geomorfológico

Riberas de Interés Recreativo y Paisajístico

Sierres de Interés Singular

Sin Protección Específica

Zonas Húmedas

Áreas de Aislamiento Rústico de Elevado Valor

Áreas de Protección de Cumbres

Áreas de Vegetación Singular

Complejos Lineales de Fondo de Valle

Contornos de Interés Paisajístico

Espacios de Vegetación Singular

Estación de Esquí de Valdecaray

Prados de Fondo de Valle

Riberas de Montaña

Zonas de Protección Forestal

Zonas de Protección de Alta Montaña

Cód. Validación: 45PTCN5T3JTY7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 223 de 291

Plano DETALLE  
del PLAN de ORDENACIÓN  
URBANÍSTICA MUNICIPAL (POUM)  
Sin ESCALA

Plano DETALLE INFORMACIÓN  
CATASTRAL PARCELA donde se UBICARÁ  
la FUTURA TORRE de TELECOMUNICACIONES  
Sin ESCALA

|                                  |
|----------------------------------|
| Por CÓDIGO                       |
| P20210410 EZCARAY SUR (LA RIOJA) |

| 4. INFORME URBANÍSTICO                             | DETALLE                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CALIFICACIÓN del SUELO:                            | SUELO NO URBANIZABLE con PROTECCIÓN (*)                                                                                                                              |
| USO PREDOMINANTE:                                  | AGRARIO                                                                                                                                                              |
| RETRANQUEOS PARCELA:                               | N/A                                                                                                                                                                  |
| RETRANQUEOS FACHADA:                               | N/A                                                                                                                                                                  |
| Altura máx. PERMITIDA:                             | 15 m.                                                                                                                                                                |
| Requiere 45° desde FACHADA:                        | N/A                                                                                                                                                                  |
| EXISTE ORDENANZA ESPECÍFICA de TELECOMUN.:         | NO                                                                                                                                                                   |
| SI HAY ORDENANZA ANOTAR ENLACE WEB:                | ---                                                                                                                                                                  |
| EXISTE PLAN GENERAL de ORDENACIÓN URBANA:          | Sí, en trámite                                                                                                                                                       |
| OTRAS Normas Subsidiarias o Autonómicas AFECTADAS: | Ley 10/98 de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Rioja                                                                                                       |
| OTRAS AFECCIONES:                                  | SERVIDUMBRES AEREAS AENA; CAUCES, CAMINOS                                                                                                                            |
| OTROS CONDICIONANTES:                              | (**)                                                                                                                                                                 |
| ¿La NORMA exige mimetizado?                        | SI                                                                                                                                                                   |
| CONTACTO Técnico Urbanismo                         | Jesus aparejador ayuntamiento 941354191                                                                                                                              |
| OTROS COMENTARIOS:                                 | (*) ZONA DE PROTECCIÓN FORESTAL POR PLAN DE ALTO OJA<br><br>(**) Aprobación por mayoría absoluta de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Rioja |

Referencia catastral: 26061A007028790000YW

PARCELA

Superficie gráfica: 473.957 m2  
Participación del inmueble: 100.00 %  
Tipo: Parcela, o efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

PARCELA DONDE SE UBICARÁ LA NUEVA ESTACIÓN

Polígono 7 Parcela 2879 SANTA BARBARA (EZCARAY)

Ref. Catastral:  
26061A007028790000YW  
(parcela donde se ubicará la torre de telecomunicaciones)

|   |          |                      |
|---|----------|----------------------|
| 2 | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |
| 1 | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |
| 0 | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |

| Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|-------|-------------|
| Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

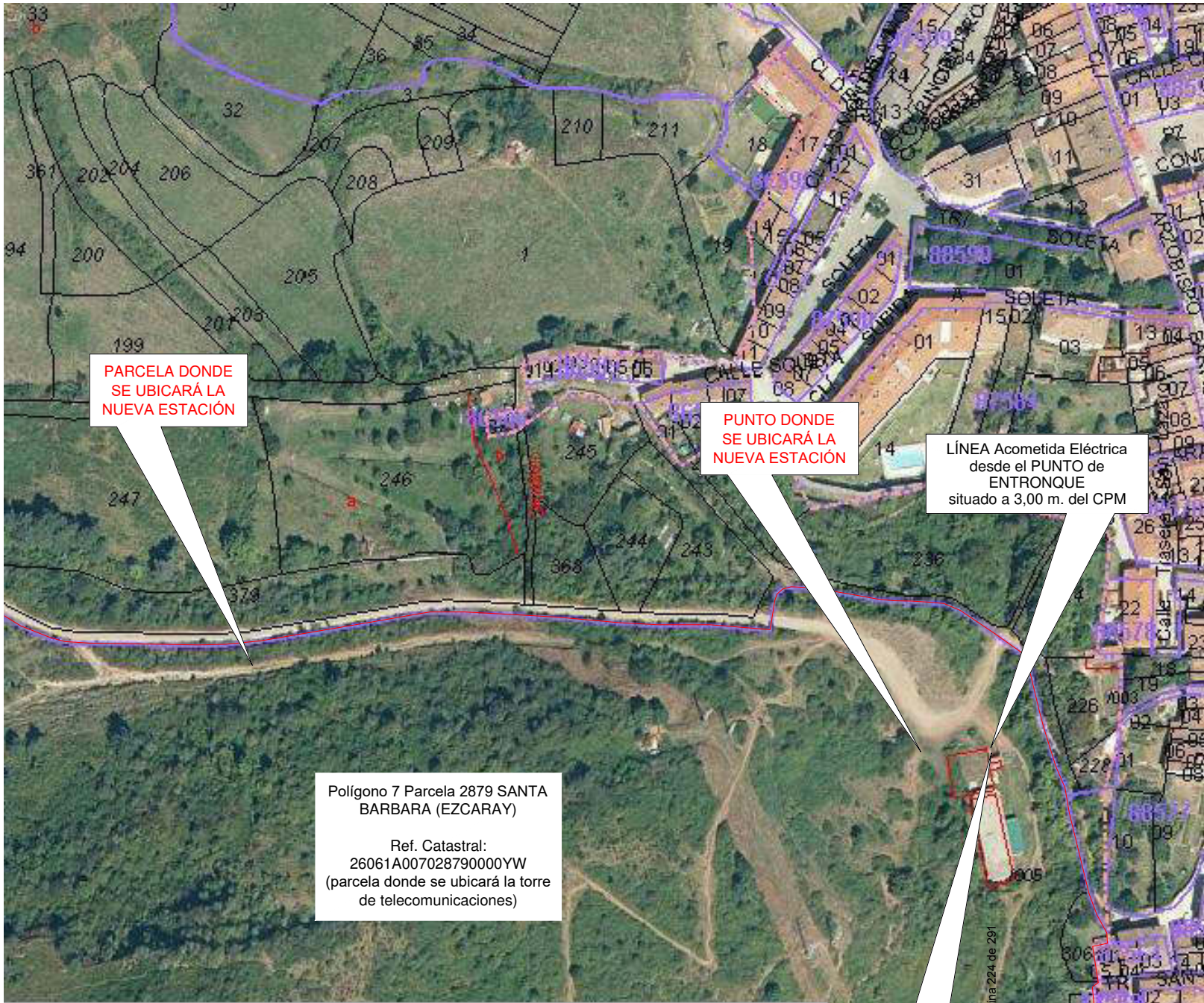
INGENIERO TEC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: Información URBANÍSTICA y CATASTRAL

|           |            |                                                 |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |

|           |  |                                                   |                       |
|-----------|--|---------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: 1A |  | Revisión: 02 27/09/2023                           | ESCALA:               |
|           |  | Códigos EMPLAZAMIENTO: TME: 2600515 ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |





DETALLE FOTOGRÁFICO  
Vista GENERAL ACCESO al SITE



PUNTO de ENTRONQUE para la ACOMETIDA ELÉCTRICA (ver DETALLE FOTOGRÁFICO)

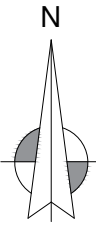
Cód. Validación: 45P7CN5T3J7Y7KH5N9LKS  
Verificación: https://ezcaray.sedelectronica.es/  
Documento firmado electrónicamente desde el Portal de Publicación Electrónica



DETALLE FOTOGRÁFICO  
Punto de entronque ACOM. Fibra Óptica

NOTA:  
No se ADJUNTA FOTO del POSIBLE ENTRONQUE de FIBRA ÓPTICA ya QUE NO se ha facilitado punto de ENTRONQUE de FO. Queda pendiente de solución por PARTE de la Compañía distribuidora.

DETALLE FOTOGRÁFICO  
Punto de entronque ACOM. ELÉCTRICA



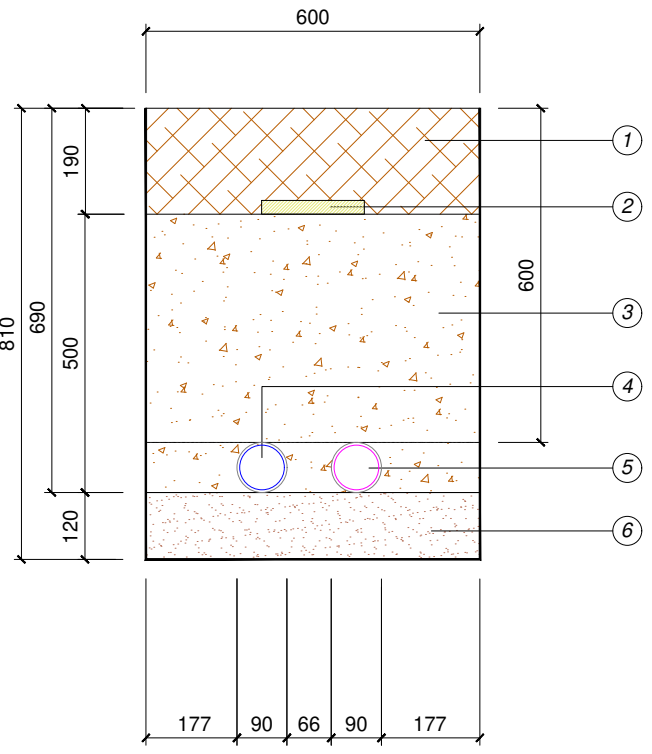
Plano de RECORRIDO  
Acometida ELÉCTRICA y F.O.  
SIN ESCALA

LEYENDA del PLANO

- PARCELA del SITE
- ACOMETIDA ELÉCTRICA
- ACOMETIDA FIBRA ÓPTICA

NOTA:  
EL RECORRIDO DE LA ACOMETIDA ES UNA PROPUESTA, ESTÁ PENDIENTE DE CONFIRMACIÓN POR PARTE DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.

DETALLE de ZANJA  
desde ENTRONQUE hasta HORNACINA  
SIN ESCALA  
(cotas expresadas en milímetros)



- LEYENDA:
- 1 COMPACTADA en TONGADAS de 25 a 35 cm con una compactación 95% del PROCTOR MODIFICADO
  - 2 BANDAS SEÑALIZADORAS
  - 3 HORMIGÓN HM20
  - 4 TUBO DE Ø90 mm PARA Fibra Óptica
  - 5 TUBO DE Ø 90 mm PARA DERIVACIÓN INDIVIDUAL
  - 6 CAPA DE ARENA

| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO TEC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: Plano TRAZADO F.O. y ELECTRICIDAD

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |

03 de 18

|              |  |                                                                         |                                                |
|--------------|--|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| PLANO:<br>1B |  | Revisión: 02<br>Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | 27/09/2023<br>ESCALA:<br>Indicadas en el plano |
|--------------|--|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|





**OBJETO DEL PROYECTO:**  
Se proyecta construcción de nueva infraestructura para estación base de telecomunicaciones de American Tower España donde se instalará nueva estación base de Telefonía Móviles España. Se pretende compartir infraestructura a construir con otros operadores en un futuro.

**Trabajos a REALIZAR POR AMERICAN TOWER ESPAÑA:**

- Nuevo acondicionamiento de parcela de 8,00x5,00m con cerramiento perimetral de panel rígido modular, murete para hornacina y CGBT y puerta acceso doble hoja con candado SICURLOCK.
- S/I CGBT trifásico homologado ATE IG de 4x80A con candado. ATE cederá disyuntor trifásico 4x63A a TME.
- Instalar una nueva arqueta en interior de recinto para F.O.
- S/I nueva torre de celosía homologada ATE de 15,00m (TIPO M5) con:
  - Plataformas de trabajo a 13,00m y 8,00m.
  - Pintada color VERDE RAL 6009. El vallado del cerramiento se pintará del mismo color.
  - Anillo perimetral en top de torre con 3 soportes de Ø60 x 5 mm x 4,00 m. y según planos.
  - Cimentación de torre con dimensiones según estudio del torrero.
- S/I Nueva losa de hormigón para 4 huellas de equipos multi-operador de 4,00x2,50m.
- Tramos rejiband 400mm con tapa sobre separadores cada 1m entre zona de equipos y torre.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm pe corrugado con guía y tapón ciego desde CGBT hasta huellas de losa para distribución de red de fuerza.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm PE corrugado con guía y tapón ciego desde arqueta de F.O. hasta huellas de losa para distribución de F.O.
- S/I Red de protección de tierras formada por 4 arquetas de registro y 1 arqueta general de interconexión a ubicar según planos. Todas las arquetas cuentan con pica de tierra unida a la red mediante soldadura aluminotérmica. Distribución y canalizaciones según plano detalle.
- S/I Nueva hornacina a ubicar s/planos (Pte. confirmar con CTE) para ubicación de CPM.
- S/I nueva acometida eléctrica de 3,00 m desde punto de entronque (pte. confirmar) hasta nueva hornacina bajo tubo PE corrugado Ø90mm.
- S/I derivación individual de 38,00 m desde CPM a CGBT bajo tubo corrugado Ø90mm.
- S/I der. individual FO de 55,00 m de arqueta ext. a arqueta interior bajo tubo corrugado Ø90mm.
- Las canalizaciones para acometida/derivación individual y acometida de F.O. irán soterradas por zanja de 80cm según planos.
- Instalar señalización PRL según planos (RA-20).
- Adecuación del camino de ACCESO al SITE, de 10,85 m. y 3,50 m. de ancho
- Necesario desbrozar y nivelar TERRENO donde se UBICARÁ el SITE. El movimiento de tierras será de 58 m² y 20 m³ (aprox.)
- Debido a varias dificultades en el camino de acceso, se precisa visita previa del gruísta para comprobar viabilidad del acceso.

**NOTAS:**

- Todo el acero suministrado en obra será galvanizado en caliente.
- Las dimensiones de la cimentación, así como la estabilidad y solidez estructural de la torre, serán responsabilidad del torrero adjudicatario de la obra.
- Se recomienda elaboración de Estudio Geotécnico / Necesario uso de grúa 80tn.
- Solución definitiva de recorrido y dimensionado de red acometida y deriv. individual eléctrica pendiente de estudio CTE de empresa titular de red de distribución. Potencia solicitada de 7 kW para los equipos TME.

**Trabajos a REALIZAR POR TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA:**

- Tecnologías a implementar: U900 / L800 / L900 / L1800 / L2100 / 5G700.
- El Ret irá en el L800.
- S/I CF-GC (gran capacidad) en huella cedida por ATE.
- S/I Roseta (PTRO), debe instalarse en interior del CF-GC.
- S/I 6 RRU'S (2 por sector: 2460 y 4466). Se instalarán sobre soportes de antenas en parte exterior.
- S/I 3 Antenas panel HUAWEI ASI4518R39V07 (0º/80º/165º) sobre soportes cedidos por ATE en anillo perimetral a top de torre.
- S/I FO y alimentaciones para RRU'S sobre soportes de antenas en anillo perimetral (L=25,00 m).
- S/I Nuevos latiguillos 1/2" de RRU's a bocas de antenas (L=3,00m).
- S/I Nueva antena GPS fijada a pata de torre a 1,80m. de altura.
- Solución definitiva de recorrido de acometida de F.O. pendiente de estudio por parte de TME.
- Señalética PRL de RF a colocar en la puerta del emplazamiento por parte de TME.

|      |          |                      |      |       |             |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
|      |          |                      |      |       |             |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)



INGENIERO TEC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

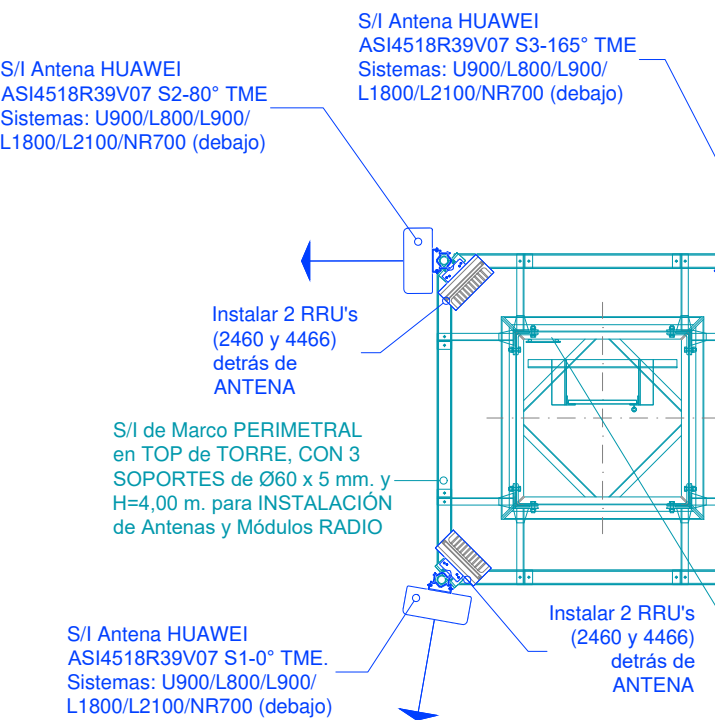
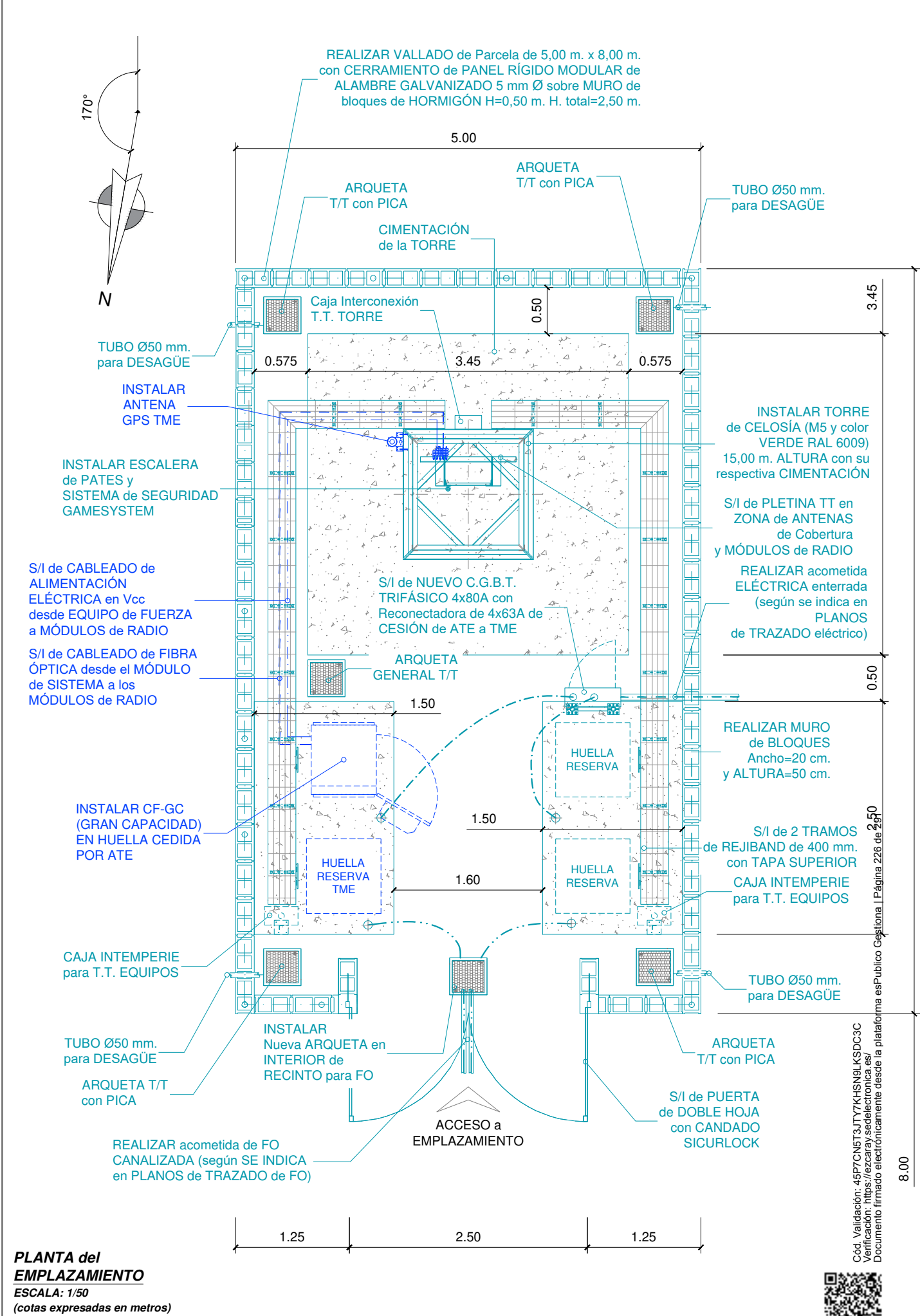


PLANO: PLANO PARCELA y RETRANQUEOS

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |

|        |                                                                                       |                                                         |            |                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 2      |                                                                                       | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |





**PLANTA de la TORRE**  
ESCALA: 1/50

**ORIENTACIONES de SECTORES de ANTENAS**

**LEYENDA del PLANO**

Trabajos a REALIZAR POR TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA:

- Tecnologías a implementar: U900 / L800 / L900 / L1800 / L2100 / 5G700.
- El Ret irá en el L800.
- S/I CF-GC (gran capacidad) en huella cedida por ATE.
- S/I Roseta (PTRO), debe instalarse en interior del CF-GC.
- S/I 6 RRU'S (2 por sector: 2460 y 4466). Se instalarán sobre soportes de antenas en parte exterior.
- S/I 3 Antenas panel HUAWEI ASI4518R39V07 (0°/80°/165°) sobre soportes cedidos por ATE en anillo perimetral a top de torre.
- S/I FO y alimentaciones para RRU'S sobre soportes de antenas en anillo perimetral (L=25,00 m).
- S/I Nuevos latiguillos 1/2" de RRU's a bocas de antenas (L=3,00m).
- S/I Nueva antena GPS fijada a pata de torre a 1,80m. de altura.
- Solución definitiva de recorrido de acometida de F.O. pendiente de estudio por parte de TME.
- Señalética PRL de RF a colocar en la puerta del emplazamiento por parte de TME.

| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |

**PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)**

**PLANO:** PLANTA GENERAL BTS

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |

**PLANO:** 3

|                                                   |            |                               |
|---------------------------------------------------|------------|-------------------------------|
| Revisión: 02                                      | 27/09/2023 | ESCALA: Indicadas en el plano |
| Códigos EMPLAZAMIENTO: TME: 2600515 ATE: ES260181 |            |                               |

**OBJETO DEL PROYECTO:**  
Se proyecta construcción de nueva infraestructura para estación base de telecomunicaciones de American Tower España donde se instalará nueva estación base de Telefonía Móviles España. Se pretende compartir infraestructura a construir con otros operadores en un futuro.

**Trabajos a REALIZAR POR AMERICAN TOWER ESPAÑA:**

- Nuevo acondicionamiento de parcela de 8,00x5,00m con cerramiento perimetral de panel rígido modular, murete para hormacina y CGBT y puerta acceso doble hoja con candado SICURLOCK.
- S/I CGBT trifásico homologado ATE IG de 4x80A con candado. ATE cederá disyuntor trifásico 4x63A a TME.
- Instalar una nueva arqueta en interior de recinto para F.O.
- S/I nueva torre de celosía homologada ATE de 15,00m (TIPO M5) con:
  - Plataformas de trabajo a 13,00m y 8,00m.
  - Pintada color VERDE RAL 6009. El vallado del cerramiento se pintará del mismo color.
  - Anillo perimetral en top de torre con 3 soportes de Ø60 x 5 mm x 4,00 m. y según planos.
  - Cimentación de torre con dimensiones según estudio del torero.
- S/I Nueva losa de hormigón para 4 huellas de equipos multi-operador de 4,00x2,50m.
- Tramos rejiband 400mm con tapa sobre separadores cada 1m entre zona de equipos y torre.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm pe corrugado con guía y tapón ciego desde CGBT hasta huellas de losa para distribución de red de fuerza.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm PE corrugado con guía y tapón ciego desde arqueta de F.O. hasta huellas de losa para distribución de F.O.
- S/I Red de protección de tierras formada por 4 arquetas de registro y 1 arqueta general de interconexión a ubicar según planos. Todas las arquetas cuentan con pica de tierra unida a la red mediante soldadura aluminotérmica. Distribución y canalizaciones según plano detalle.
- S/I Nueva hormacina a ubicar s/planos (Pte. confirmar con CTE) para ubicación de CPM.
- S/I nueva acometida eléctrica de 3,00 m desde punto de entronque (pte. confirmar) hasta nueva hormacina bajo tubo PE corrugado Ø90mm.
- S/I derivación individual de 38,00 m desde CPM a CGBT bajo tubo corrugado Ø90mm.
- S/I der. individual FO de 55,00 m de arqueta ext. a arqueta interior bajo tubo corrugado Ø90mm.
- Las canalizaciones para acometida/derivación individual y acometida de F.O. irán soterradas por zanja de 80cm según planos.
- Instalar señalización PRL según planos (RA-20).
- Adecuación del camino de ACCESO al SITE, de 10,85 m. y 3,50 m. de ancho
- Necesario desbrozar y nivelar TERRENO donde se UBICARÁ el SITE. El movimiento de tierras será de 58 m³ y 20 m³ (aprox.)
- Debido a varias dificultades en el camino de acceso, se precisa visita previa del gruísta para comprobar viabilidad del acceso.

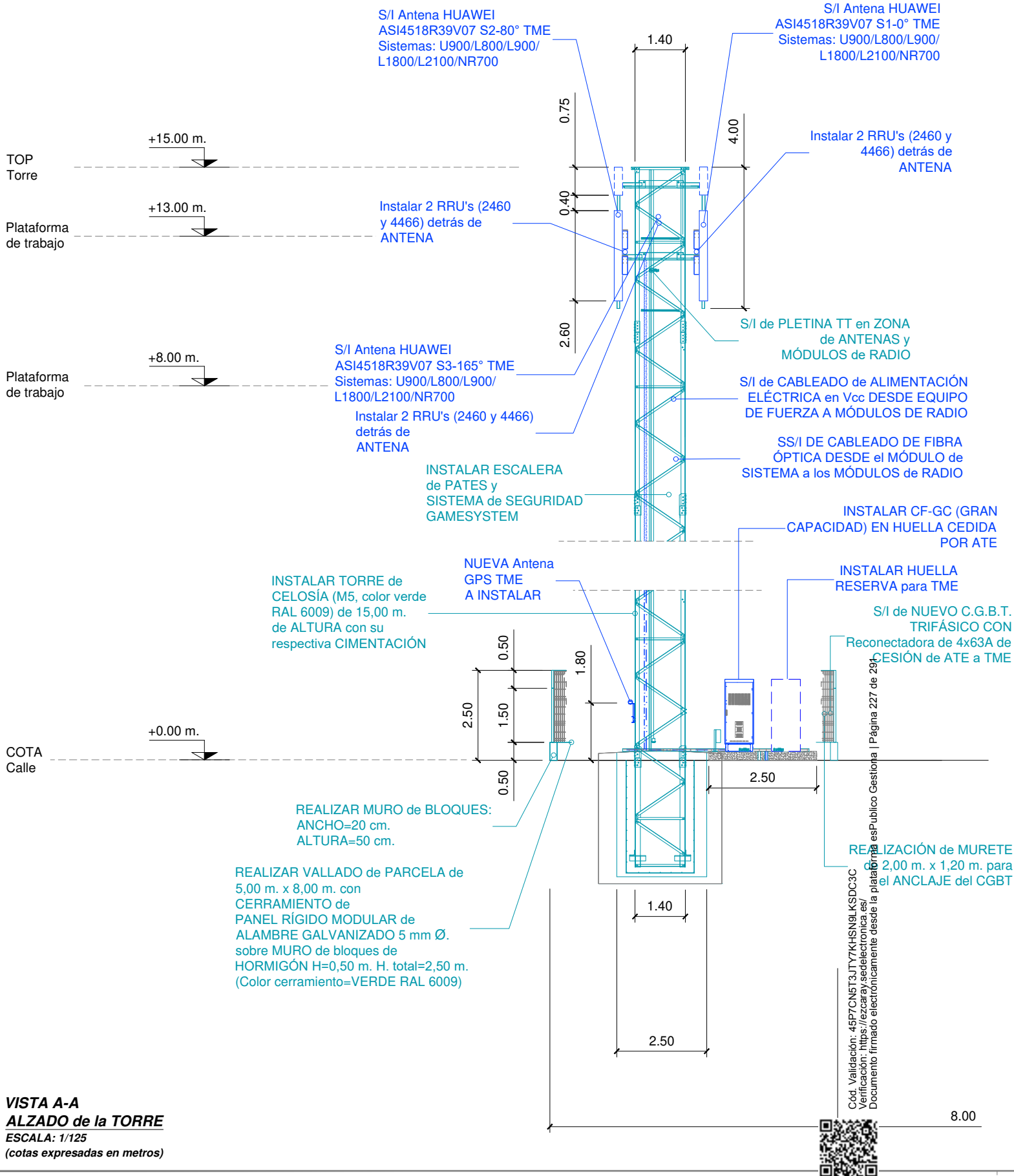
**NOTAS:**

- Todo el acero suministrado en obra será galvanizado en caliente.
- Las dimensiones de la cimentación, así como la estabilidad y solidez estructural de la torre, serán responsabilidad del torero adjudicatario de la obra.
- Se recomienda elaboración de Estudio Geotécnico / Necesario uso de grúa 80tn.
- Solución definitiva de recorrido y dimensionado de red acometida y deriv. individual eléctrica pendiente de estudio CTE de empresa titular de red de distribución. Potencia solicitada de 7 kW para los equipos TME.

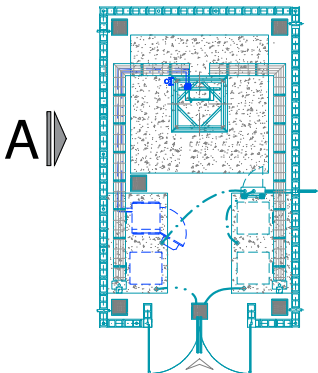
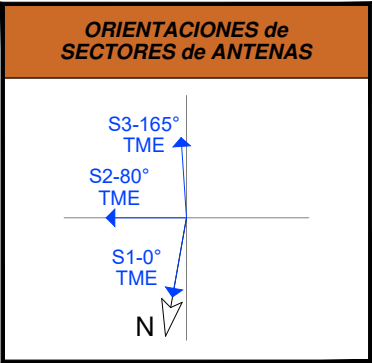
**PLANTA del EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA: 1/50  
(cotas expresadas en metros)

Cód. Validación: 45P7CYN5T3J7Y7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 228 de 260





VISTA A-A  
ALZADO de la TORRE  
ESCALA: 1/125  
(cotas expresadas en metros)



PLANTA  
REFERENCIA RECINTO  
SIN ESCALA

**OBJETO DEL PROYECTO:**  
Se proyecta construcción de nueva infraestructura para estación base de telecomunicaciones de American Tower España donde se instalará nueva estación base de Telefónica Móviles España. Se pretende compartir infraestructura a construir con otros operadores en un futuro.

**Trabajos a REALIZAR POR AMERICAN TOWER ESPAÑA:**

- Nuevo acondicionamiento de parcela de 8,00x5,00m con cerramiento perimetral de panel rígido modular, murete para hornacina y CGBT y puerta acceso doble hoja con candado SICURLLOCK.
- S/I CGBT trifásico homologado ATE IG de 4x80A con candado. ATE cederá disyuntor trifásico 4x63A a TME.
- Instalar una nueva arqueta en interior de recinto para F.O.
- S/I nueva torre de celosía homologada ATE de 15,00m (TIPO M5) con:
  - Plataformas de trabajo a 13,00m y 8,00m.
  - Pintada color VERDE RAL 6009. El vallado del cerramiento se pintará del mismo color.
  - Anillo perimetral en top de torre con 3 soportes de Ø60 x 5 mm x 4,00 m. y según planos.
  - Cimentación de torre con dimensiones según estudio del torrero.
- S/I Nueva losa de hormigón para 4 huellas de equipos multi-operador de 4,00x2,50m.
- Tramos rejiband 400mm con tapa sobre separadores cada 1m entre zona de equipos y torre.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm pe corrugado con guía y tapón ciego desde CGBT hasta huellas de losa para distribución de red de fuerza.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm PE corrugado con guía y tapón ciego desde arqueta de F.O. hasta huellas de losa para distribución de F.O.
- S/I Red de protección de tierras formada por 4 arquetas de registro y 1 arqueta general de interconexión a ubicar según planos. Todas las arquetas cuentan con pica de tierra unida a la red mediante soldadura aluminotérmica. Distribución y canalizaciones según plano detalle.
- S/I Nueva hornacina a ubicar s/planos (Pte. confirmar con CTE) para ubicación de CPM.
- S/I nueva acometida eléctrica de 3,00 m desde punto de entronque (pte. confirmar) hasta nueva hornacina bajo tubo PE corrugado Ø90mm.
- S/I derivación individual de 38,00 m desde CPM a CGBT bajo tubo corrugado Ø90mm.
- S/I der. individual FO de 55,00 m de arqueta ext. a arqueta interior bajo tubo corrugado Ø90mm.
- Las canalizaciones para acometida/derivación individual y acometida de F.O. irán soterradas por zanja de 80cm según planos.
- Instalar señalización PRL según planos (RA-20).
- Adecuación del camino de ACCESO al SITE, de 10,85 m. y 3,50 m. de ancho
- Necesario desbrozar y nivelar TERRENO donde se UBICARÁ el SITE. El movimiento de tierras será de 58 m³ y 20 m³ (aprox.)
- Debido a varias dificultades en el camino de acceso, se precisa visita previa del gruista para comprobar viabilidad del acceso.

**NOTAS:**

- Todo el acero suministrado en obra será galvanizado en caliente.
- Las dimensiones de la cimentación, así como la estabilidad y solidez estructural de la torre, serán responsabilidad del torrero adjudicatario de la obra.
- Se recomienda elaboración de Estudio Geotécnico / Necesario uso de grúa 80tn.
- Solución definitiva de recorrido y dimensionado de red acometida y deriv. individual eléctrica pendiente de estudio CTE de empresa titular de red de distribución. Potencia solicitada de 7 kW para los equipos TME.

**Trabajos a REALIZAR POR TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA:**

- Tecnologías a implementar: U900 / L800 / L900 / L1800 / L2100 / 5G700.
- El Ret irá en el L800.
- S/I CF-GC (gran capacidad) en huella cedida por ATE.
- S/I Roseta (PTRO), debe instalarse en interior del CF-GC.
- S/I 6 RRU'S (2 por sector: 2460 y 4466). Se instalarán sobre soportes de antenas en parte exterior.
- S/I 3 Antenas panel HUAWEI ASI4518R39V07 (0°/80°/165°) sobre soportes cedidos por ATE en anillo perimetral a top de torre.
- S/I FO y alimentaciones para RRU'S sobre soportes de antenas en anillo perimetral (L=25,00 m).
- S/I Nuevos latiguillos 1/2" de RRU's a bocas de antenas (L=3,00m).
- S/I Nueva antena GPS fijada a pata de torre a 1,80m. de altura.
- Solución definitiva de recorrido de acometida de F.O. pendiente de estudio por parte de TME.
- Señalética PRL de RF a colocar en la puerta del emplazamiento por parte de TME.

|      |          |                      |      |       |             |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
|      |          |                      |      |       |             |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)



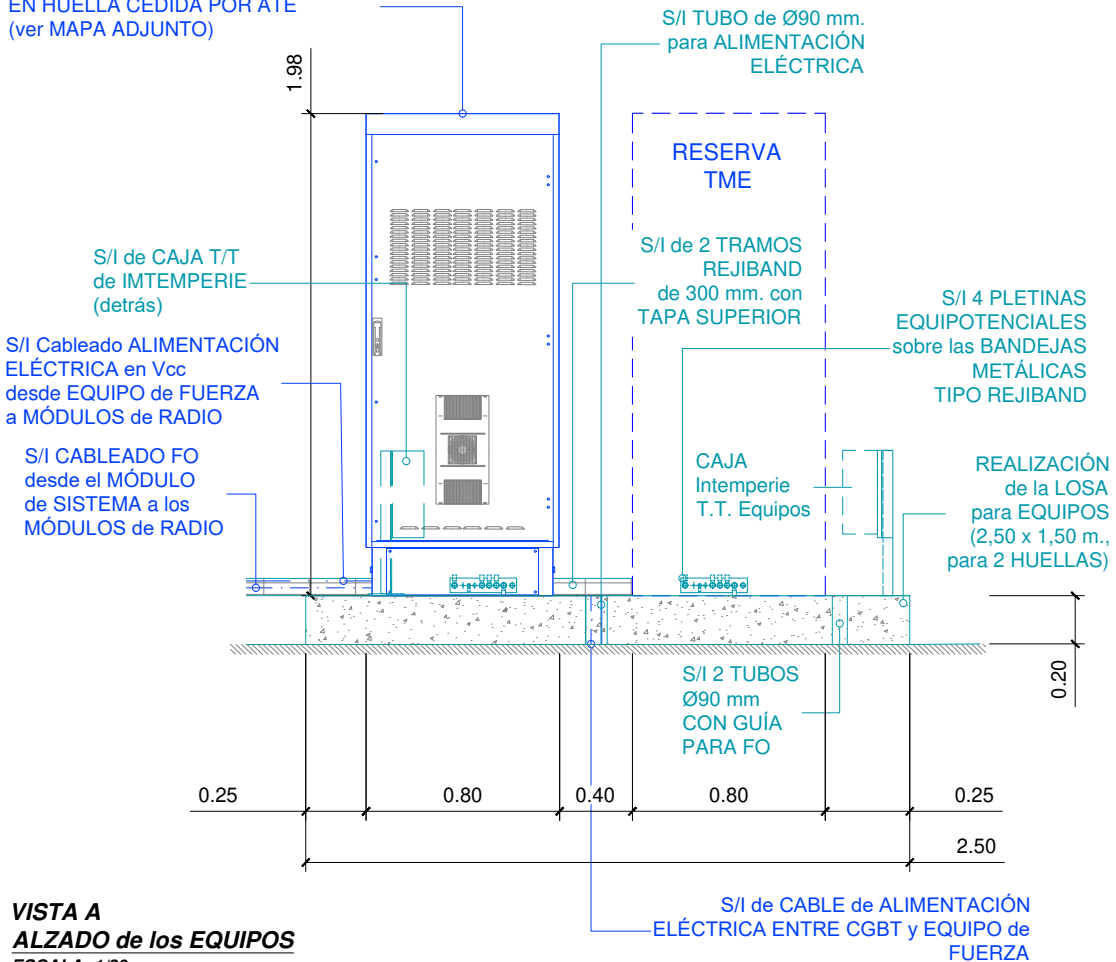
PLANO: ALZADO de la TORRE

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |

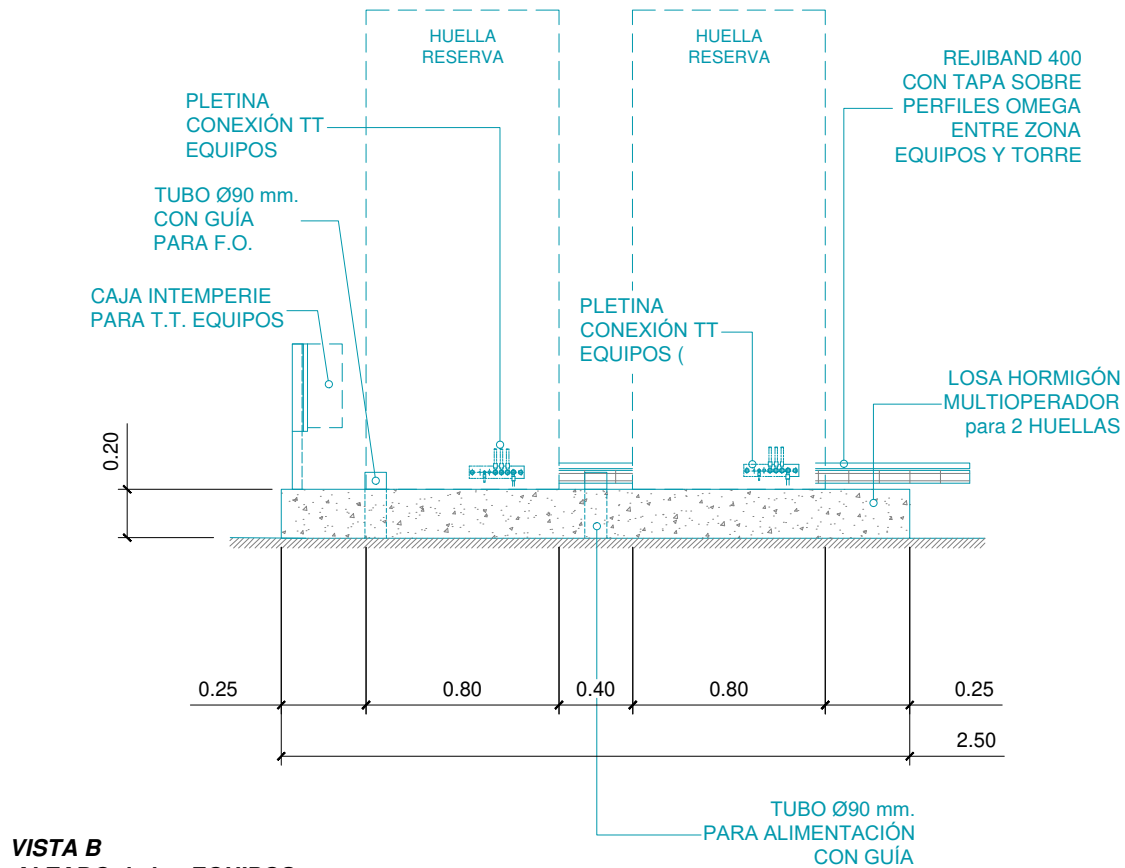
06 de 18

|        |  |                                                         |            |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 4      |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |

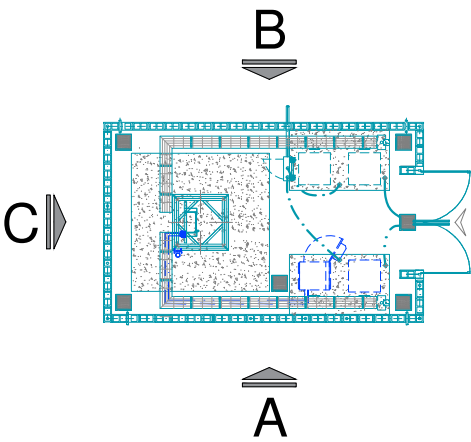
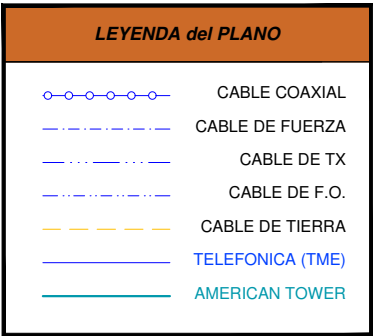
INSTALAR CF-GC (GRAN CAPACIDAD)  
EN HUELLA CEDIDA POR ATE  
(ver MAPA ADJUNTO)



**VISTA A**  
**ALZADO de los EQUIPOS**  
ESCALA: 1/30  
(cotas expresadas en metros)

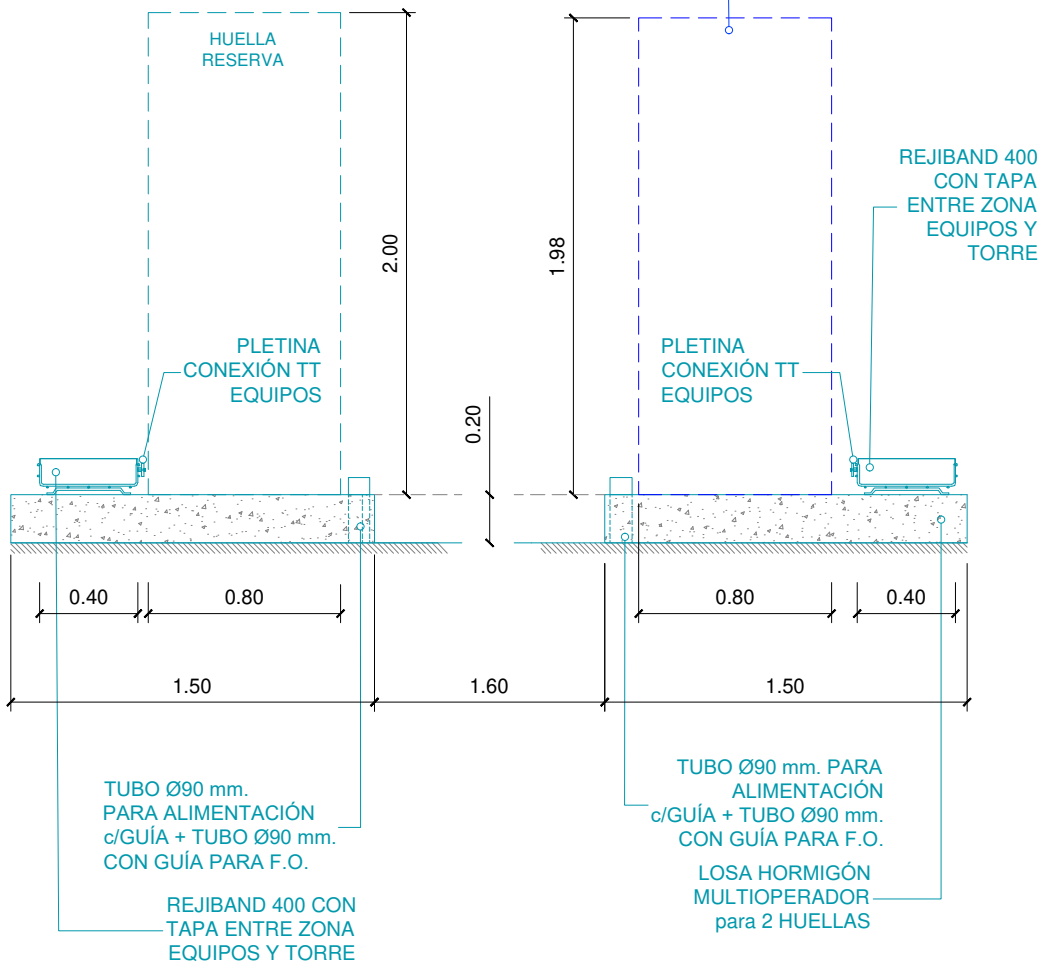


**VISTA B**  
**ALZADO de los EQUIPOS**  
ESCALA: 1/30  
(cotas expresadas en metros)

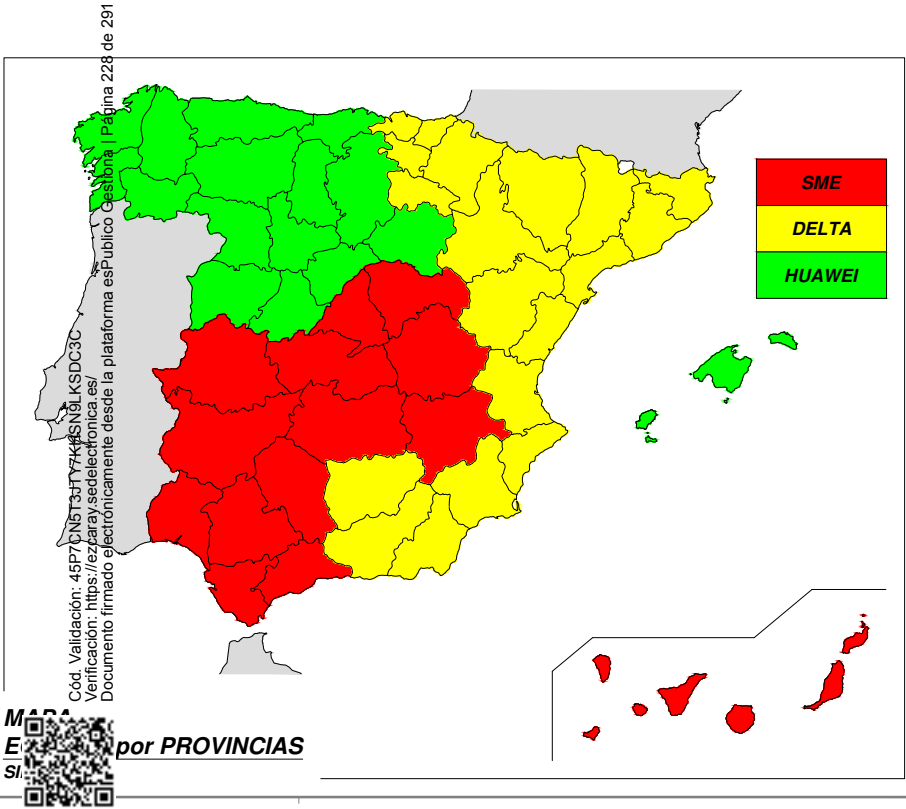


**PLANTA**  
**REFERENCIA LOSA**  
SIN ESCALA

INSTALAR CF-GC (GRAN CAPACIDAD) EN HUELLA CEDIDA POR ATE  
(ver MAPA ADJUNTO)



**VISTA C**  
**ALZADO de los EQUIPOS**  
ESCALA: 1/30  
(cotas expresadas en metros)



|   |          |                      |  |  |  |
|---|----------|----------------------|--|--|--|
| 2 | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |  |  |  |
| 1 | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |  |  |  |
| 0 | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |  |  |  |

| Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|-------|-------------|------|-------|-------------|
|------|-------|-------------|------|-------|-------------|

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO TEC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

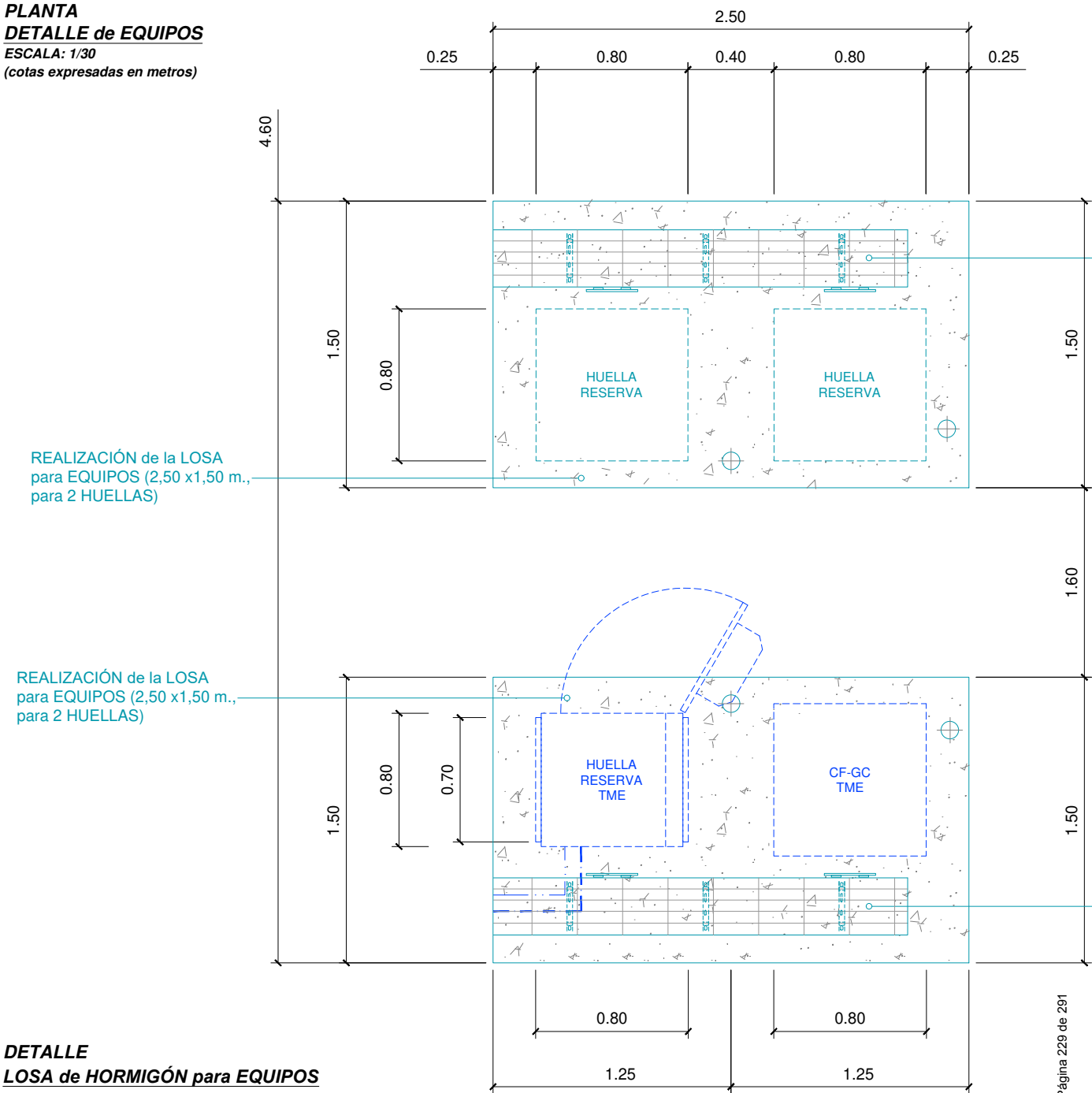
PLANO: DETALLE de los EQUIPOS

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 07 de 18                                        |  |

|        |  |                                                         |            |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 5      |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |



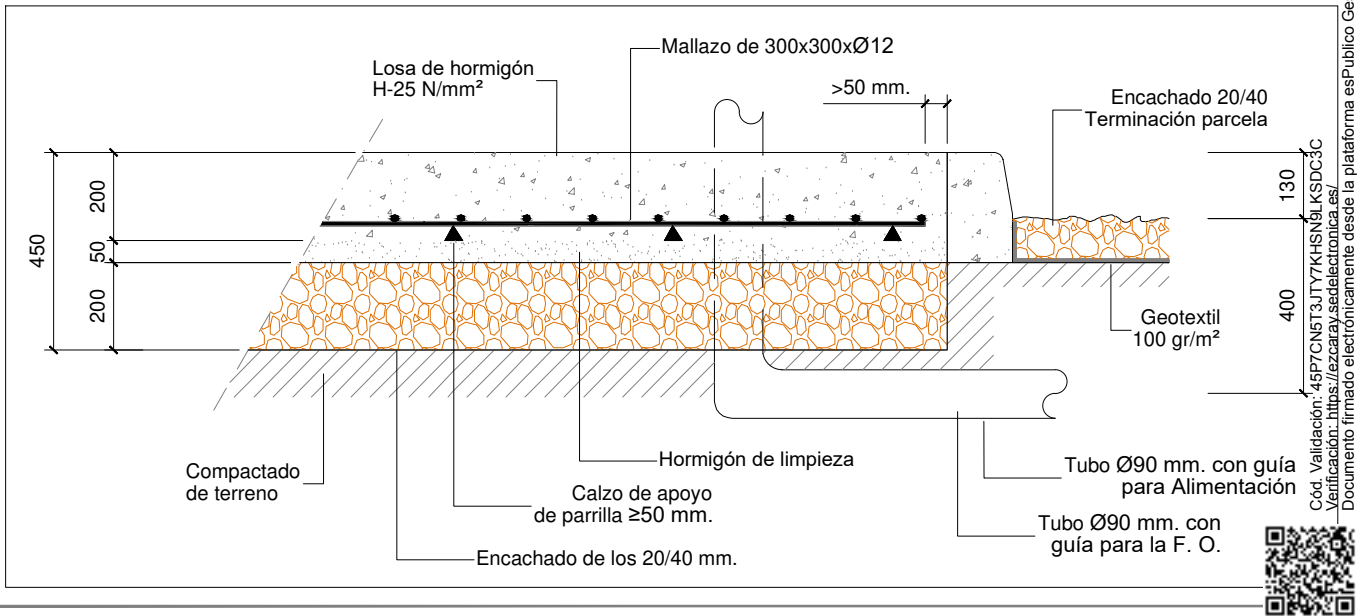
PLANTA  
DETALLE de EQUIPOS  
ESCALA: 1/30  
(cotas expresadas en metros)



REALIZACIÓN de la LOSA para EQUIPOS (2,50 x1,50 m., para 2 HUELLAS)

REALIZACIÓN de la LOSA para EQUIPOS (2,50 x1,50 m., para 2 HUELLAS)

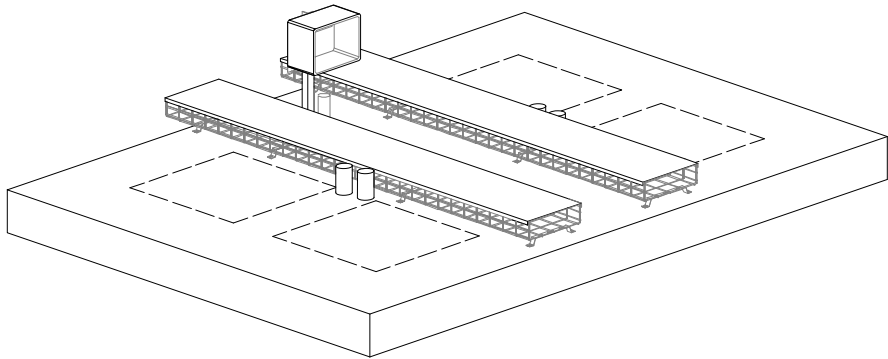
DETALLE  
LOSA de HORMIGÓN para EQUIPOS  
SIN ESCALA  
(cotas expresadas en milímetros)



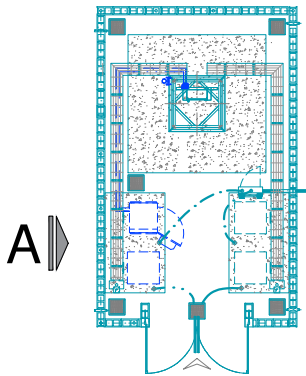
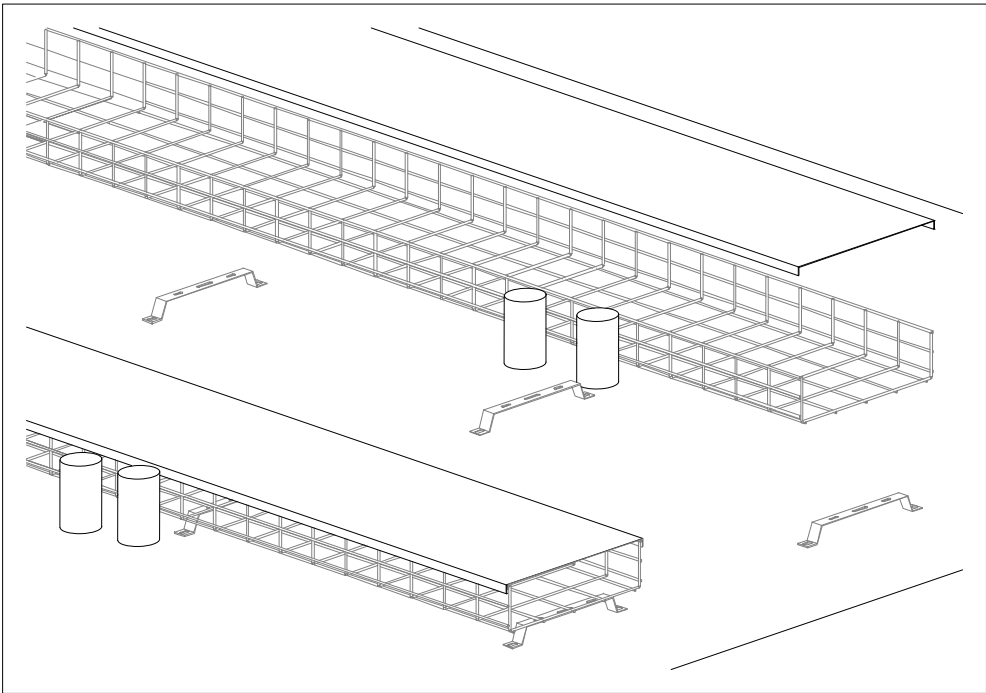
S/I de TRAMO de REJIBAND de 400 mm. con TAPA SUPERIOR

S/I de TRAMO de REJIBAND de 400 mm. con TAPA SUPERIOR

VISTA en PERSPECTIVA  
LOSA de EQUIPOS  
SIN ESCALA



DETALLE en PERSPECTIVA  
EXTRUSION DETALLE BANDEJA CABLES  
SIN ESCALA



PLANTA  
REFERENCIA RECINTO  
SIN ESCALA

|      |          |                      |      |       |             |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

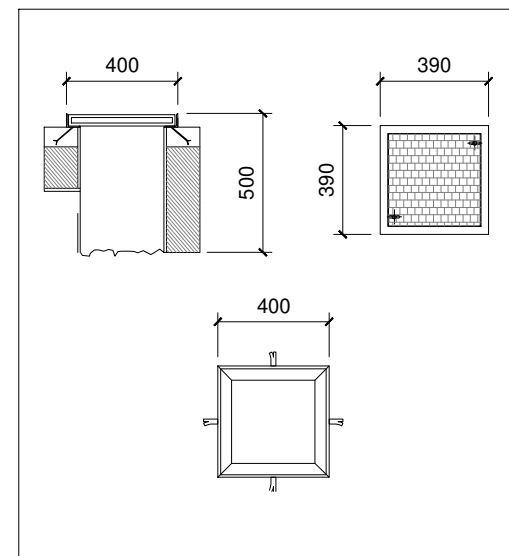
PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T<sup>EC</sup>. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA  
N<sup>º</sup> COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: DETALLES LOSA de EQUIPOS

|           |            |                                                 |  |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |  |
|           |            | 08 de 18                                        |  |  |

|        |  |                                                         |            |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 6      |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |



**LEYENDA del PLANO**

-  CABLE COAXIAL
-  CABLE DE FUERZA
-  CABLE DE TX
-  CABLE DE F.O.
-  CABLE DE TIERRA
-  TELEFONICA (TME)
-  AMERICAN TOWER

|      |          |                      |      |       |             |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
|      |          |                      |      |       |             |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)



PLANO: PLANO ACOMETIDAS FO y ELECTRICIDAD

|           |            |                                                 |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |          |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   | 09 de 18 |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |          |

|        |                                                                                       |                                                         |            |                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 7      |                                                                                       | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |

**PLANTA**  
**GENERAL EMPLAZAMIENTO**  
**ESCALA: 1/50**  
**(cotas expresadas en metros)**

(\*) LA CANALIZACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA IRÁ DESDE LA NUEVA ARQUETA GENERAL DE TX DE INTERIOR DE RECINTO HASTA LA NUEVA ARQUETA TX UBICADA EN LINDE DE LA PARCELA CON TUBO DE DIÁMETRO 90 mm.

(\*\*) LA CANALIZACIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA IRÁ ENTRE EL NUEVO CGBT Y EL NUEVO CPM CON TUBO DE DIÁMETRO 90 mm.

Cód. Validación: 45P7CN5T3JT7Y7KHSN9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 230 de 291

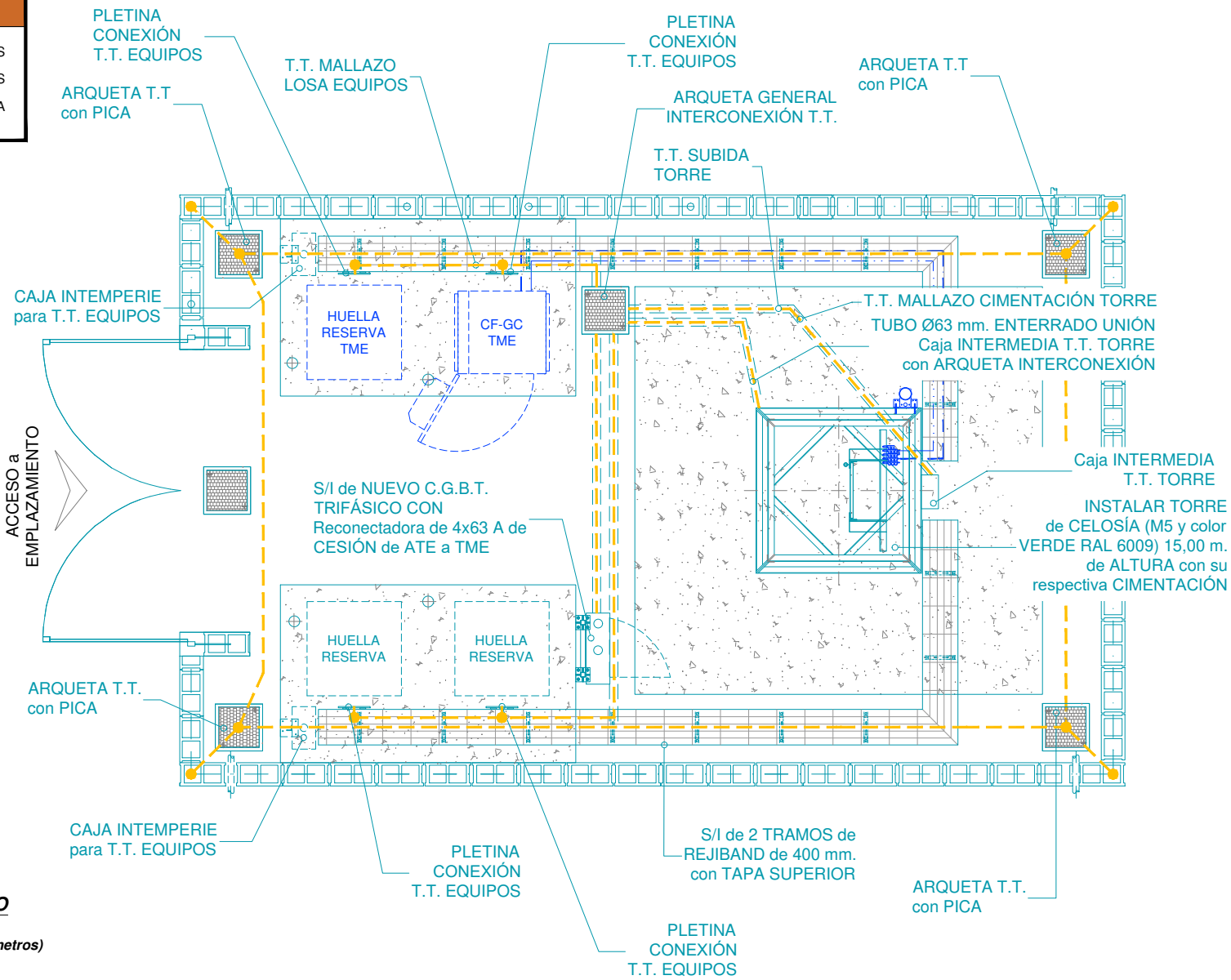


**LEYENDA del PLANO**

RED TIERRAS

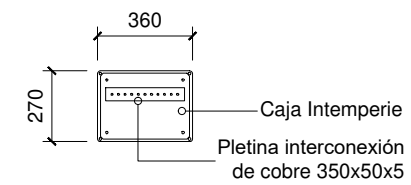
PICA de TIERRAS

PLETINA

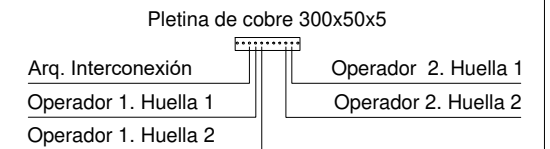


**PLANTA GENERAL EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA: 1/50  
(cotas expresadas en metros)

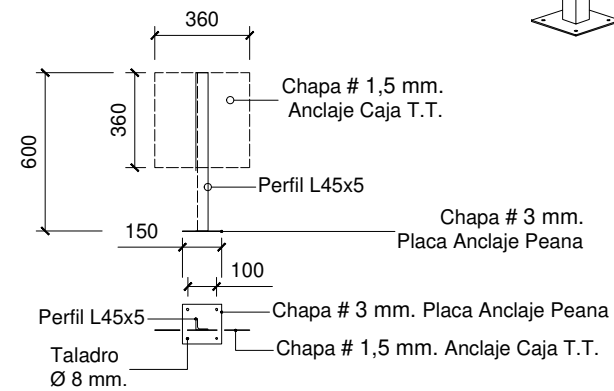
**CAJA CONEXIÓN T.T. EQUIPOS**



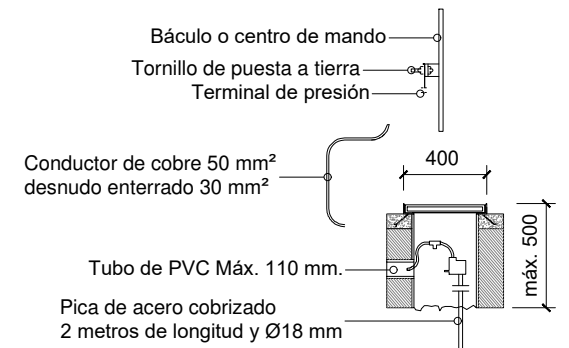
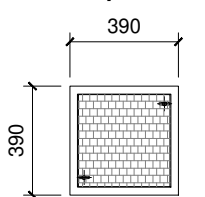
NOTA:  
Caja intemperie poliester con 9 Uds. PG9 parte inferior



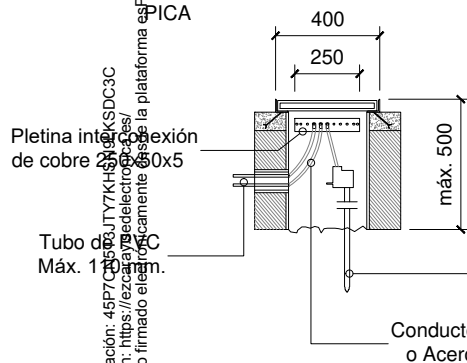
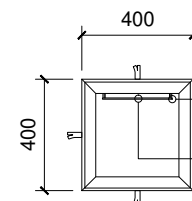
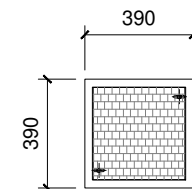
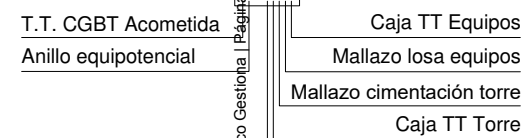
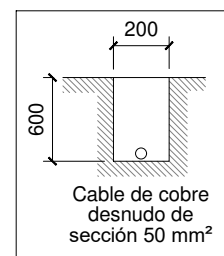
**PEANA para CAJA T.T. EQUIPOS**



**ARQUETA PICA para T.T.**



**DETALLES T.T. SIN ESCALA**  
(cotas en milímetros)



**DETALLE ARQUETA GENERAL de INTERCONEXIÓN SIN ESCALA**  
(cotas expresadas en milímetros)

| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |

**PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)**

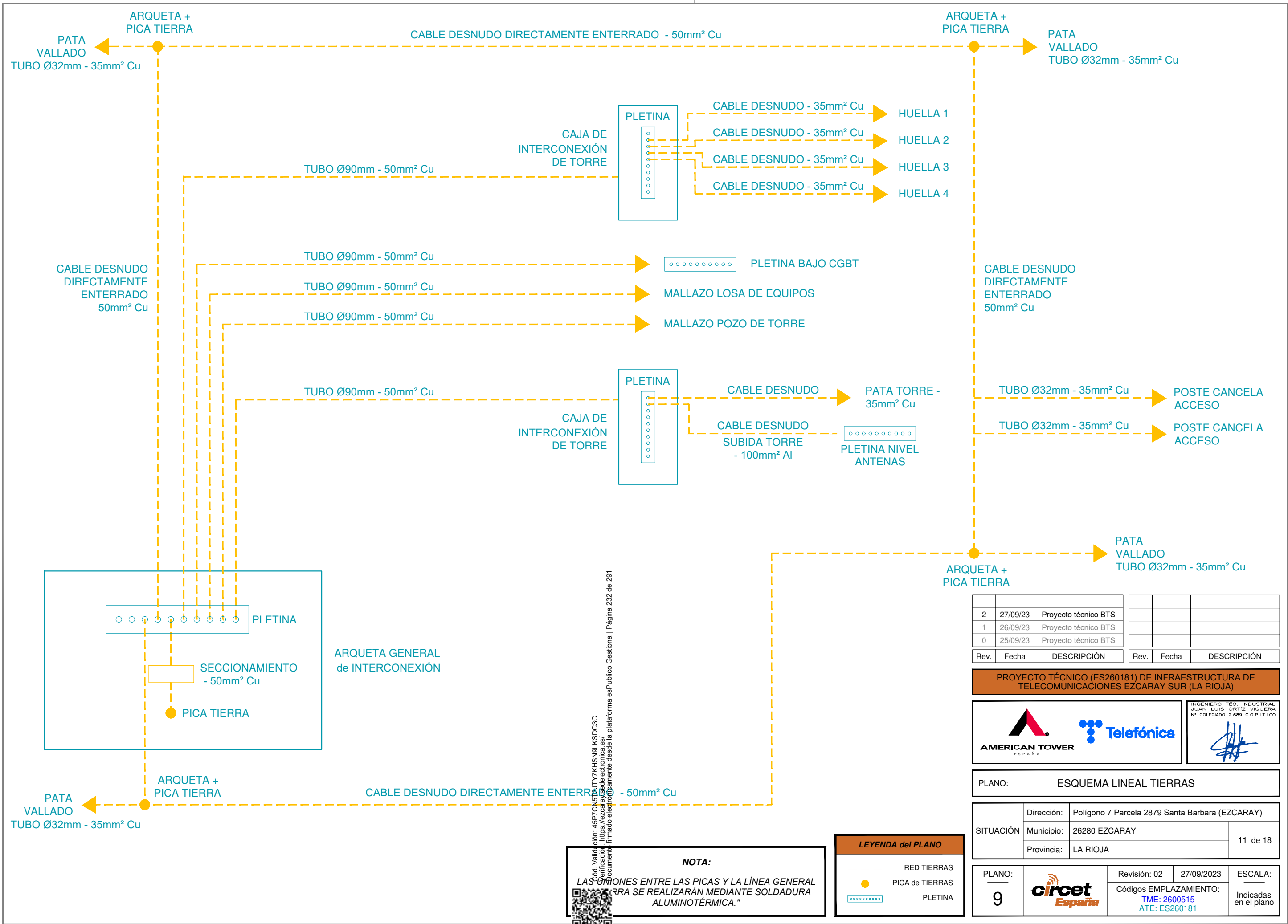
AMERICAN TOWER ESPAÑA

Telefónica

INGENIERO TEC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

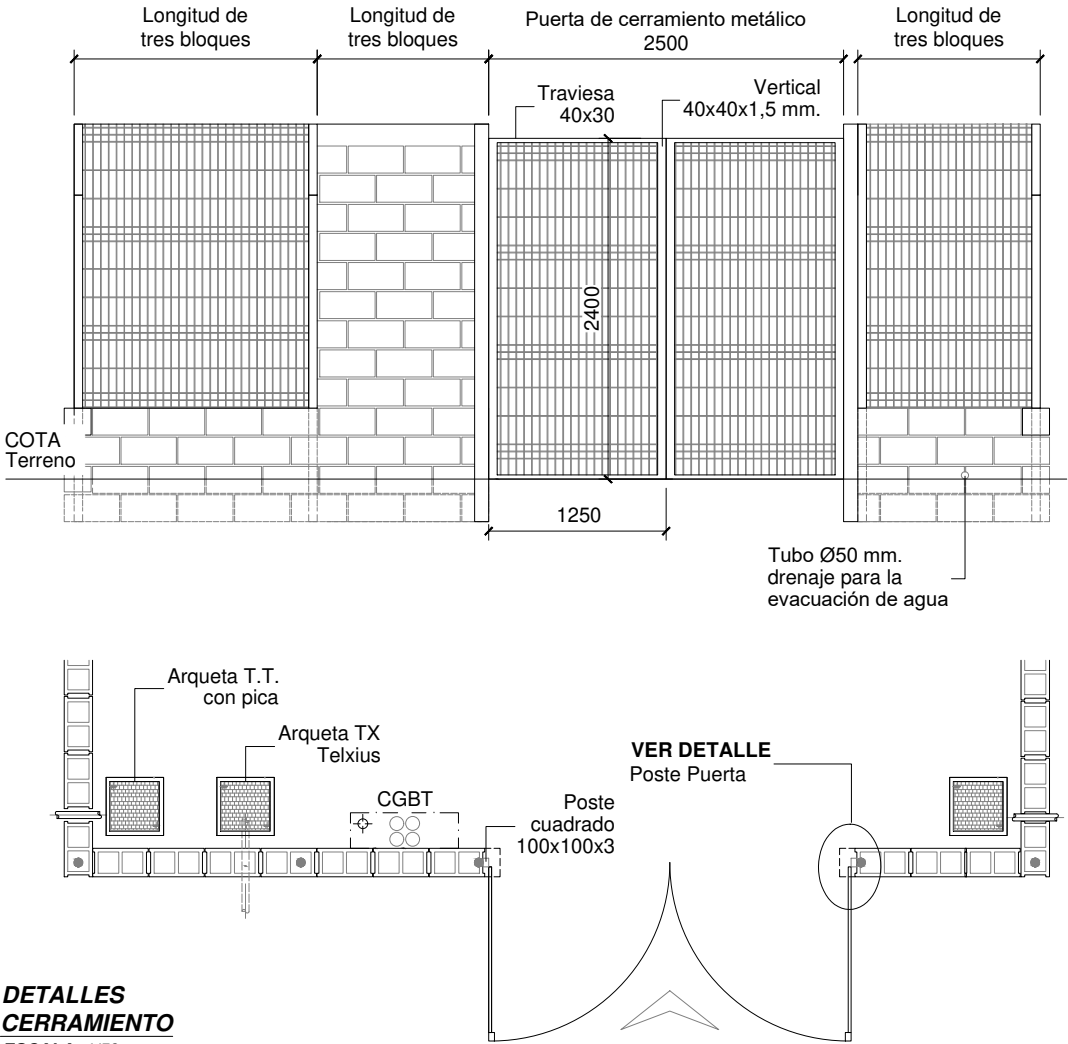
|           |                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLANO:    | DETALLES DE PLANTA DE TIERRAS                                                                                 |
| SITUACIÓN | Dirección: Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY)<br>Municipio: 26280 EZCARAY<br>Provincia: LA RIOJA |

|        |   |                        |                               |         |                       |
|--------|---|------------------------|-------------------------------|---------|-----------------------|
| PLANO: | 8 | Revisión: 02           | 27/09/2023                    | ESCALA: | Indicadas en el plano |
|        |   | Códigos EMPLAZAMIENTO: | TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |         |                       |

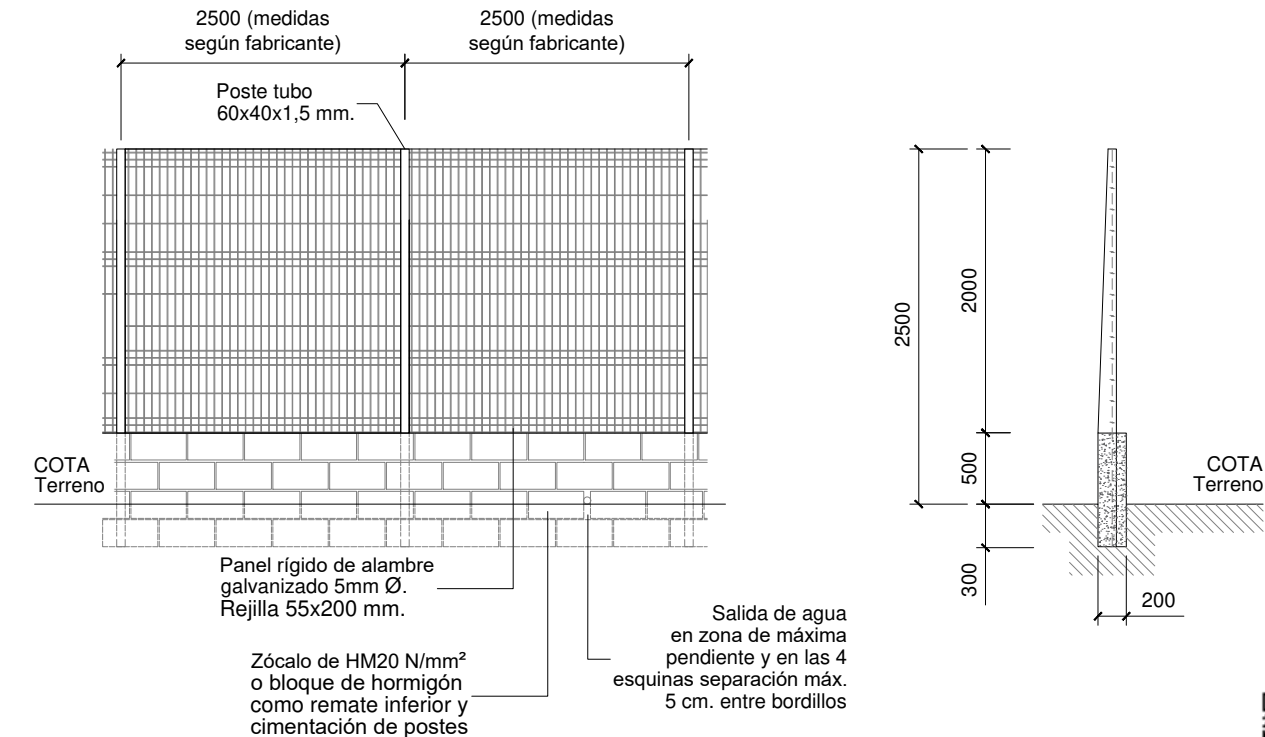




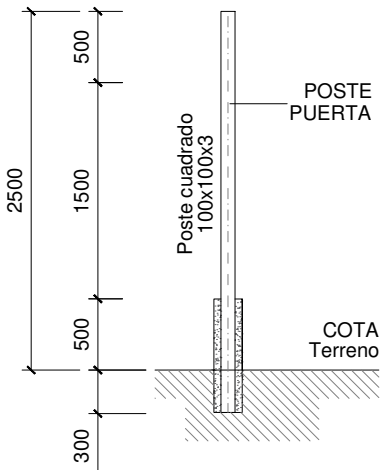
DETALLE  
PUERTA de CERRAMIENTO  
ESCALA: 1/50  
(cotas expresadas en milímetros)



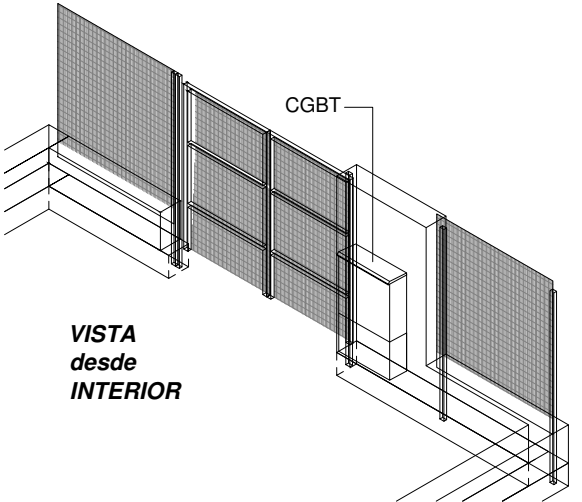
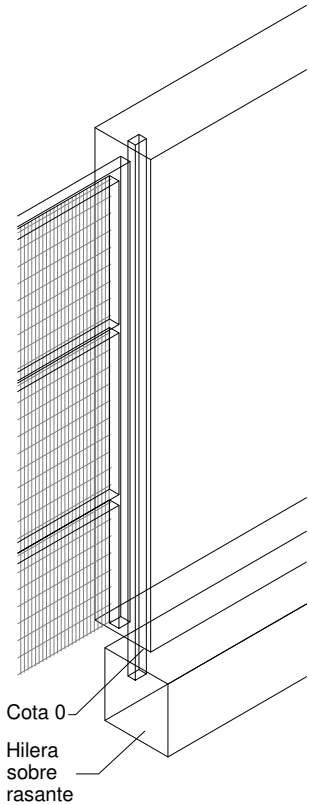
DETALLES  
CERRAMIENTO  
ESCALA: 1/50  
(cotas expresadas en milímetros)



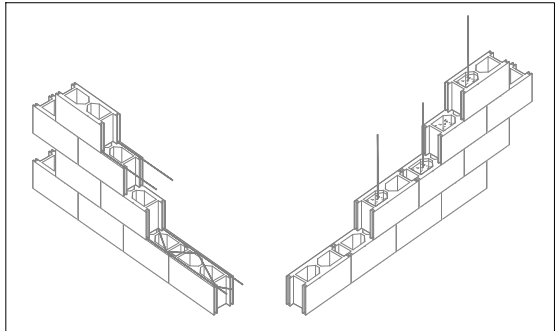
DETALLE  
POSTE PUERTA  
SIN ESCALA  
(cotas expresadas en milímetros)



DETALLE  
VISTA desde INTERIOR  
SIN ESCALA



VISTA desde INTERIOR



**DETALLE COLOCACIÓN BLOQUES DE HORMIGÓN:**  
Reforzar las fábricas de bloques con armaduras de acero, tanto horizontal como verticalmente de manera que ambas actúen conjuntamente ante los esfuerzos.  
Las armaduras horizontales generalmente se colocan en piezas tipo zuncho formando cadenas de atado.  
Las armaduras verticales van en el interior de las columnas de huecos.

**ARMADO HORIZONTAL:**  
Para evitar defectos de figuración existe la posibilidad de armar horizontalmente la fábrica con armaduras Ø4-5 mm. colocadas en los tendeles.

**ARMADO VERTICAL:**  
El espesor mínimo del recubrimiento de mortero desde la armadura hasta la cara de la fábrica será de 15 mm. El recubrimiento de mortero, sobre y bajo la armadura de tendel no será menor que 2 mm., excepto para el mortero fino.  
La armadura se dispondrá de modo que el recubrimiento se mantenga.

| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

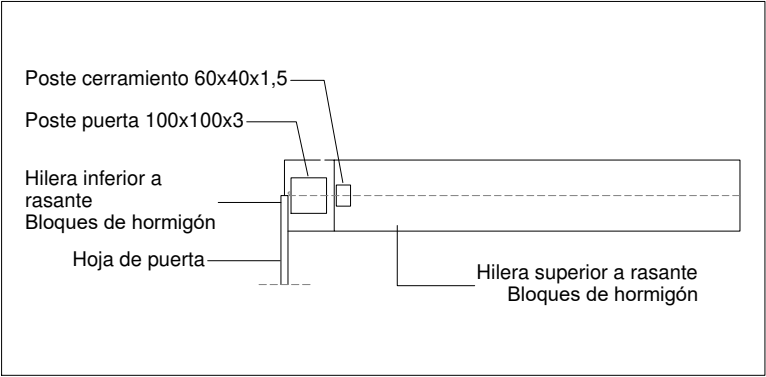


PLANO: DETALLES VALLADO PERIMETRAL BTS

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 12 de 18                                        |  |

|        |    |  |                        |            |                       |
|--------|----|--|------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: | 10 |  | Revisión: 02           | 27/09/2023 | ESCALA:               |
|        |    |  | Códigos EMPLAZAMIENTO: |            | Indicadas en el plano |
|        |    |  | TME: 2600515           |            |                       |
|        |    |  | ATE: ES260181          |            |                       |

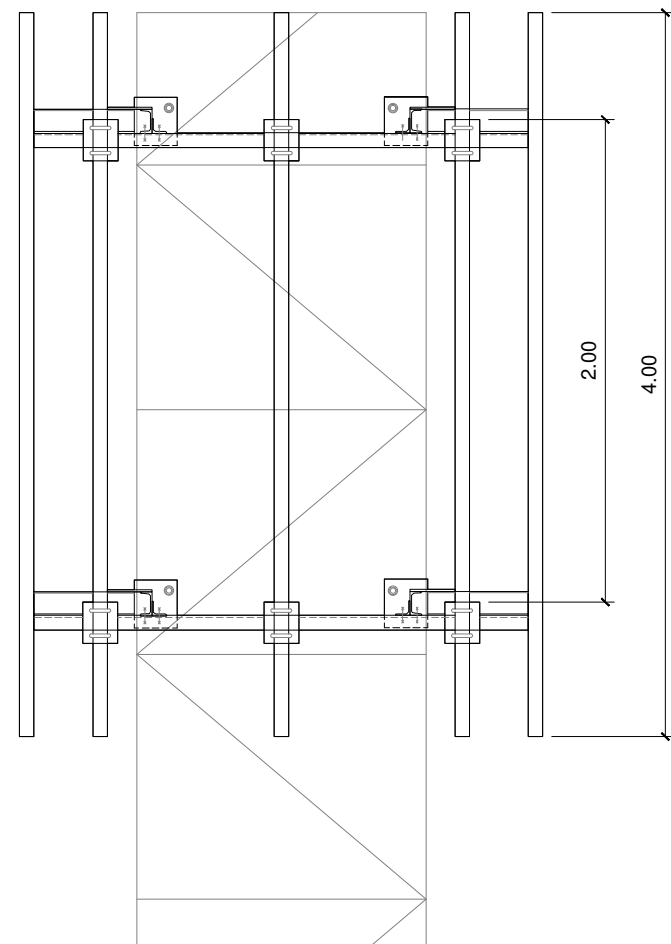
Cód. Validación: 45PTC5NT5JTY7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 233 de 291



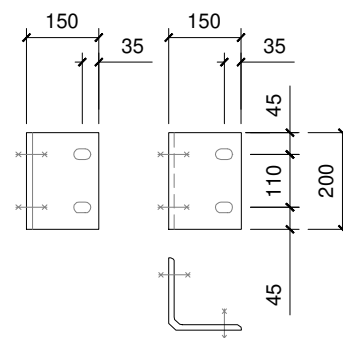
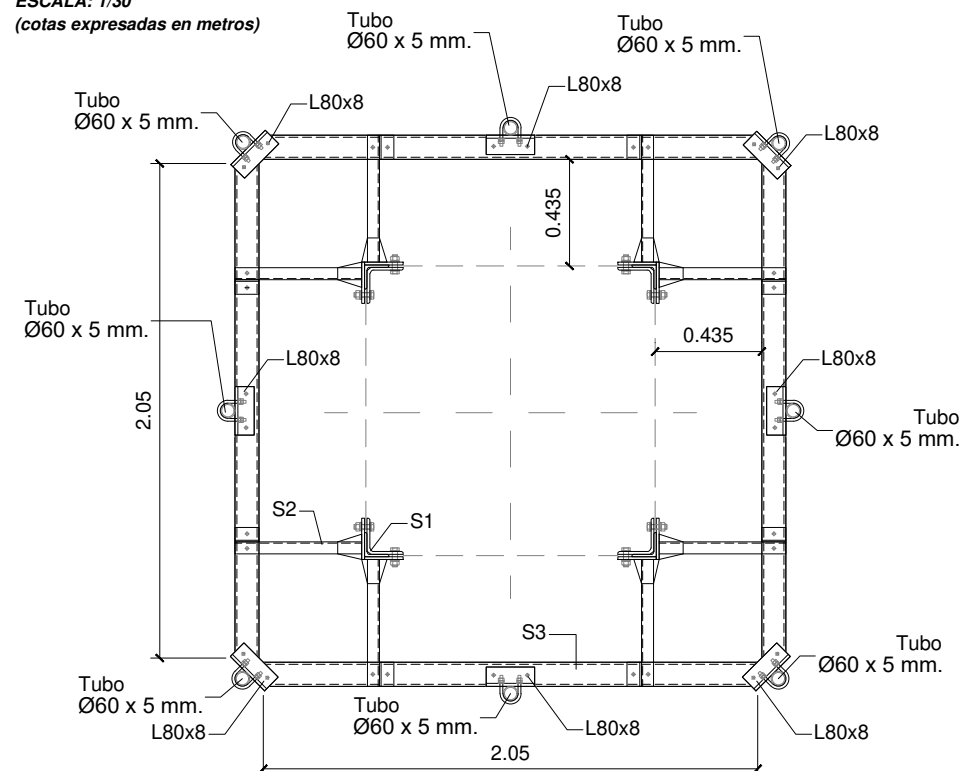
DETALLE  
CERRAMIENTO PUERTA  
ESCALA: 1/20

- PARA EL PERFECTO ANCLAJE y SUJECCIÓN DE LA PUERTA:
- 1º) El poste 100x100x3 donde se instala la bisagra de la puerta se anclará sobre la hilera de bloques de hormigón bajo rasante.
  - 2º) En todo momento se seguirán las instrucciones de instalación del fabricante de la puerta/cerramiento.
  - 3º) COMPROBAR LA APERTURA DE LA PUERTA.

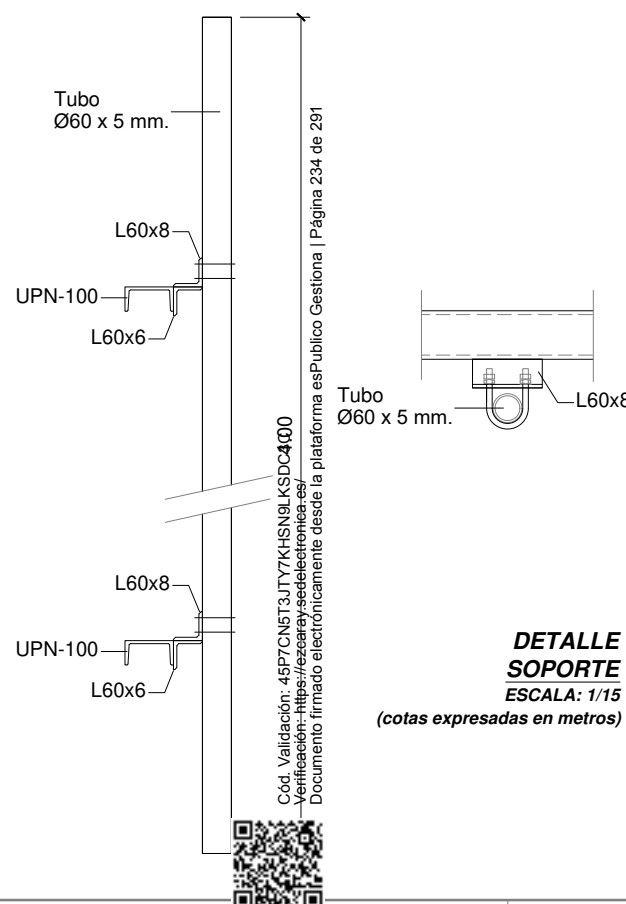
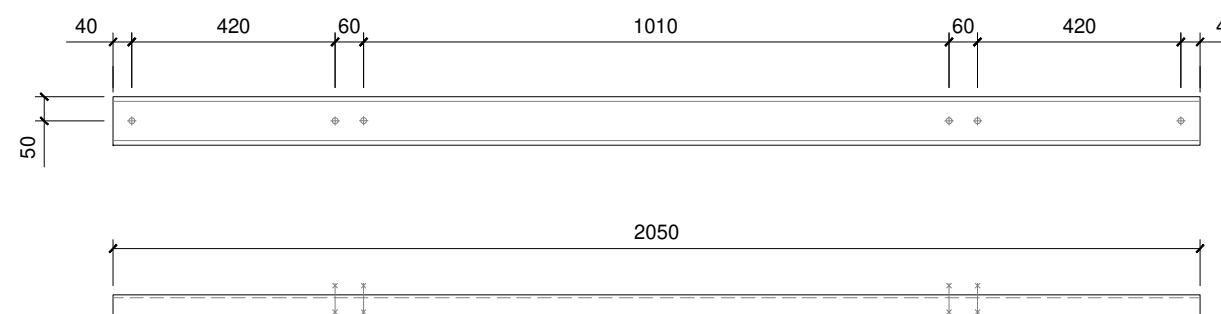
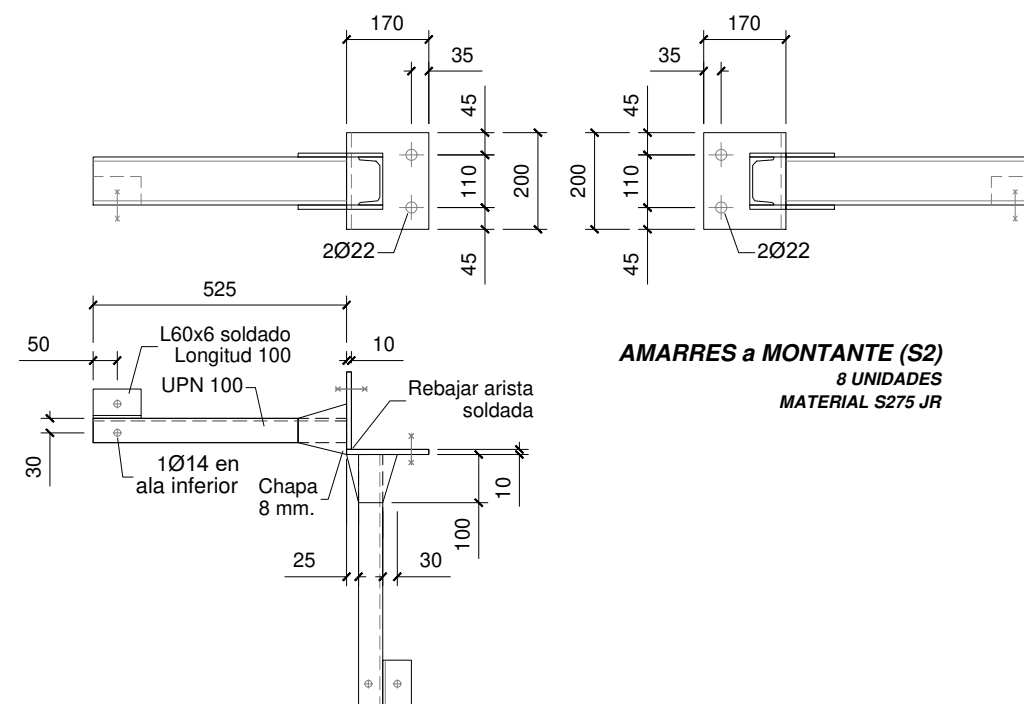
**SIN ESCALA**  
(cotas expresadas en metros)



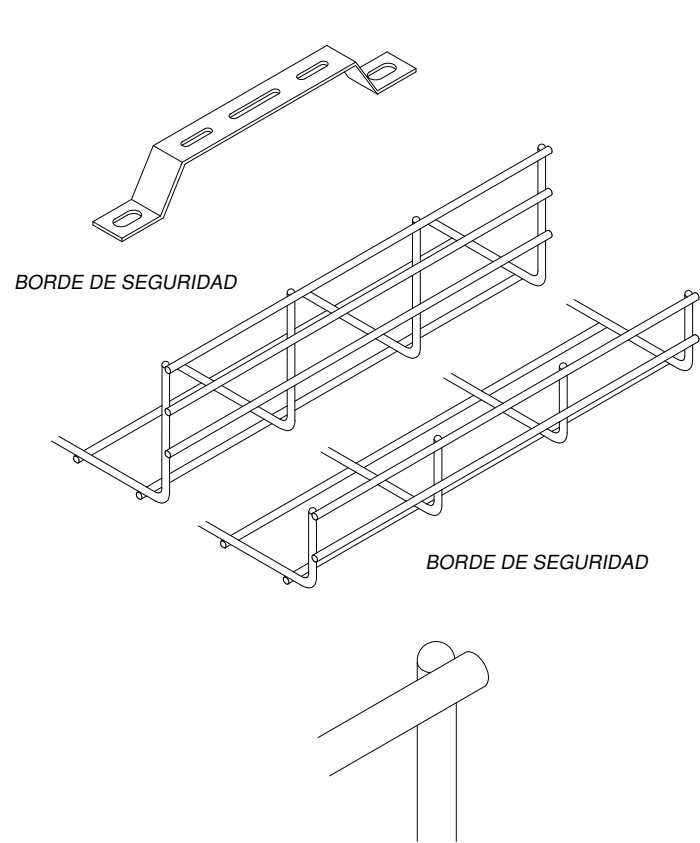
**ESCALA: 1/30**  
(cotas expresadas en metros)



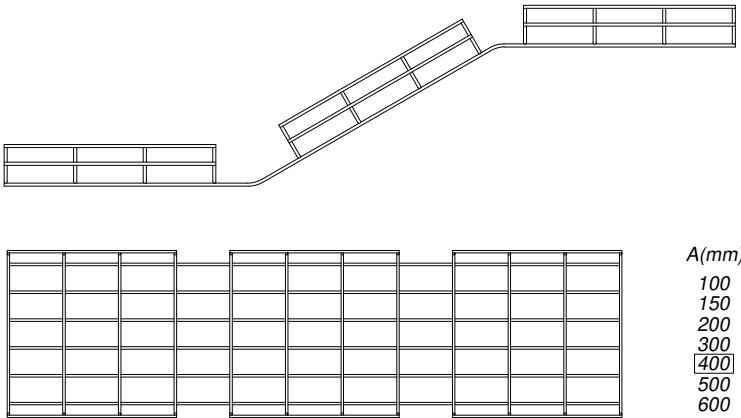
**SIN ESCALA**  
(cotas expresadas en milímetros)



DISTANCIADOR  
SOPORTE VERTICAL/SUELO REJIBAND



CAMBIO DE PLANO



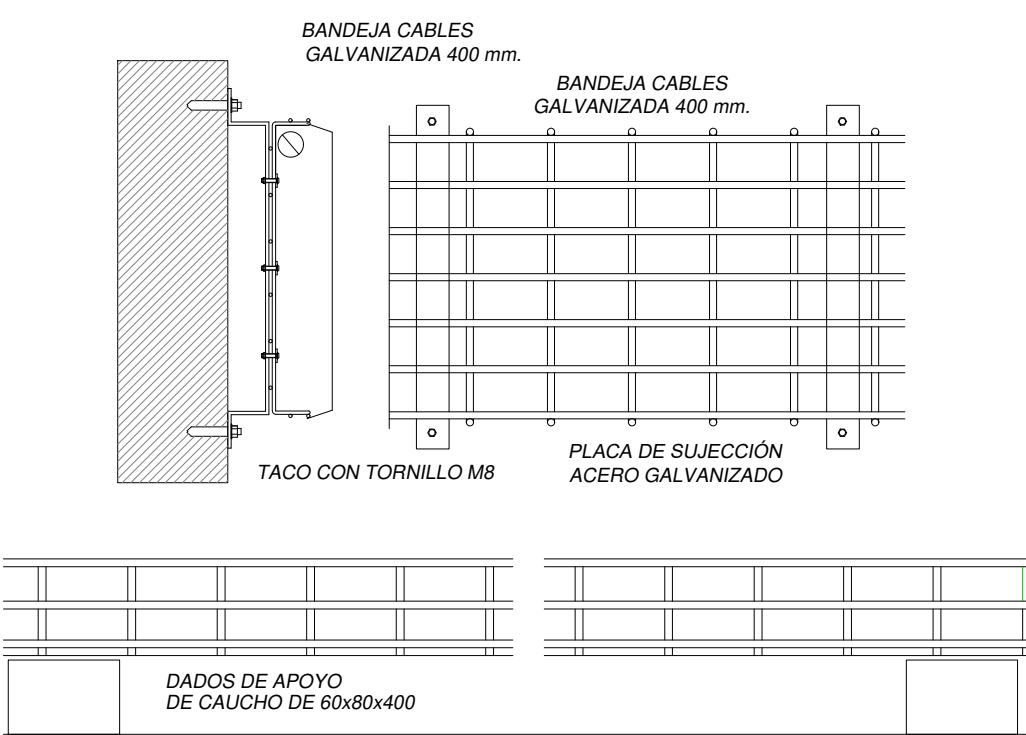
ESPECIFICACIONES PARA SOPORTE DE COAXIALES:

LOS SOPORTES DE BADEJAS SE SITUARÁN  
A UNA DISTANCIA MAXIMA DE DOS METROS ENTRE SI

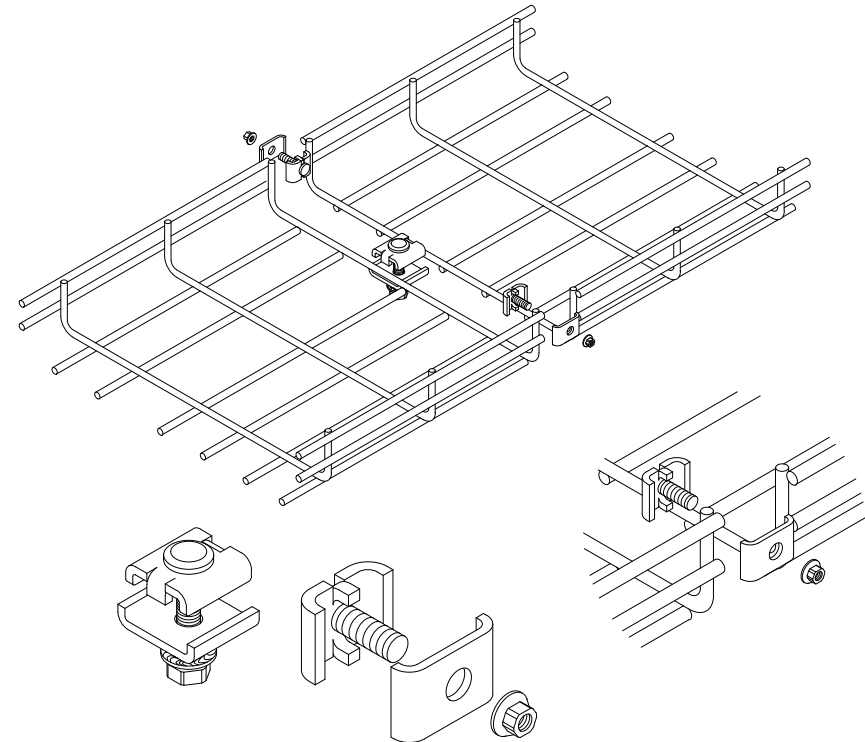
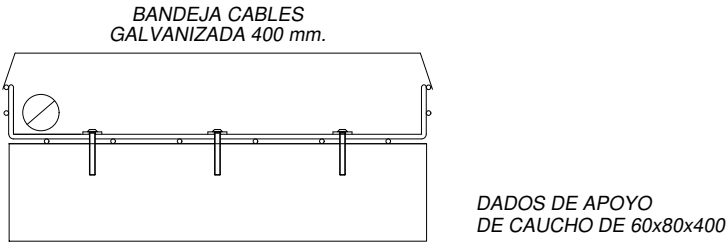
SOBRE PRETEL O PARED LOS SOPORTE IRAN A UNA  
DISTANCIA MAXIMA DE 1,5 METROS

LAS TRANSICIONES DE BANDEJA, CAMBIO DE PLANO,  
NO DEBEN SER EN ANGULO DE 90°, SINO EN DOS  
TRANSICIONES

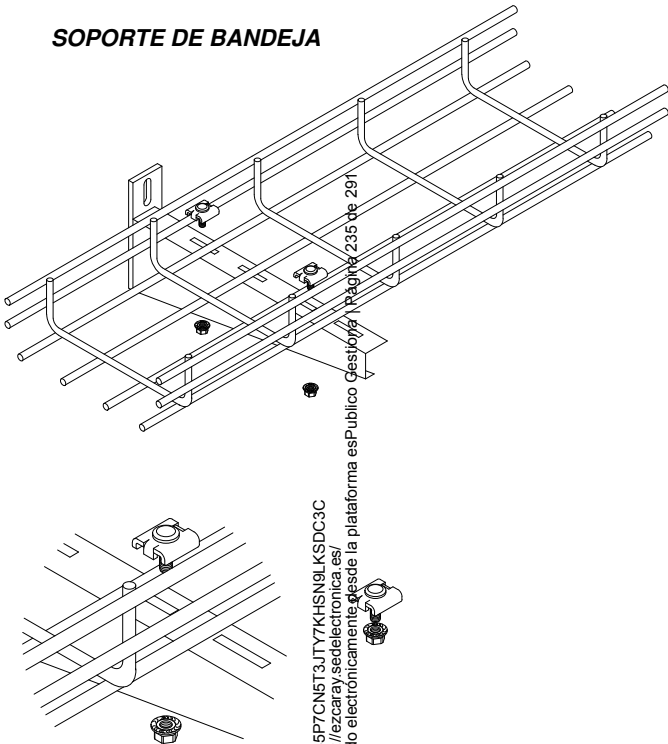
DETALLE FIJACIÓN BANDEJA VERTICAL



SEPARACION ENTRE APOYOS  
BANDEJA APOYADA EN SUELO



SOPORTE DE BANDEJA



UNIONES DE TRAMOS  
CADA 3 METROS

Cód. Validación: 45P7CIN5T3JTY7KH5N9LKSDC3C  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 235 de 291



|      |          |                      |      |       |             |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)



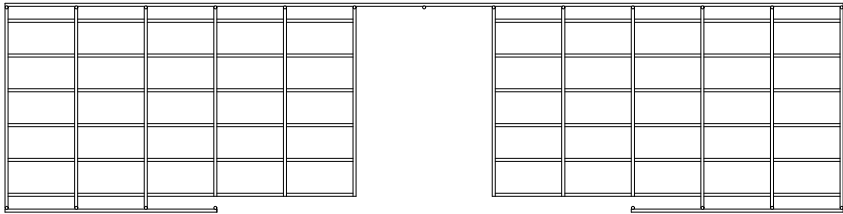
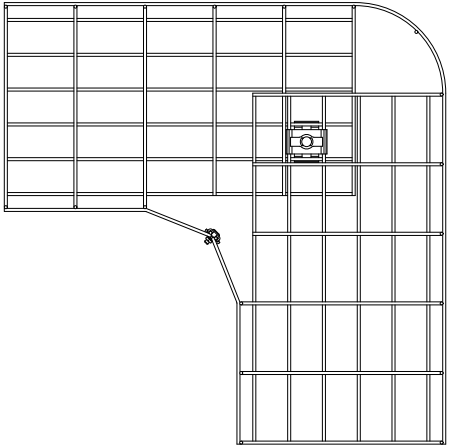
PLANO: DETALLES BANDEJA REJIBAND\_01

|           |            |                                                 |  |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  | 14 de 18 |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |          |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |          |

|        |  |                                                         |            |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 12     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |

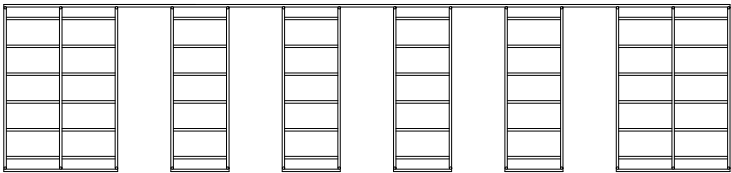
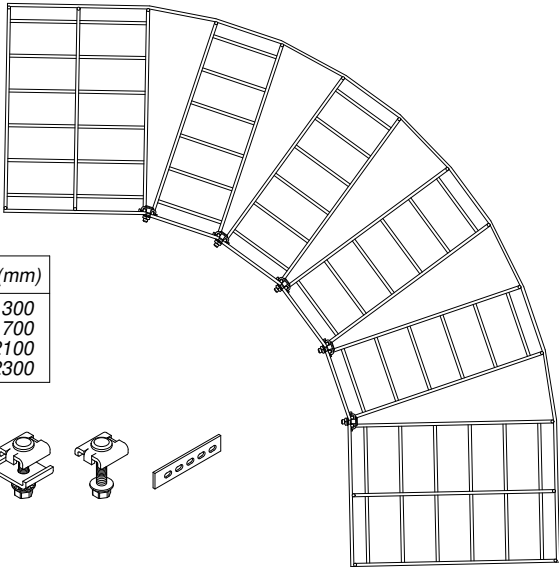
TRANSICIÓN EN PLANO HORIZONTAL 90°

| A(mm) | B(mm) | N(mm) |
|-------|-------|-------|
| 100   | 300   | 100   |
| 150   | 400   | 200   |
| 200   | 400   | 200   |
| 300   | 500   | 300   |
| 400   | 600   | 400   |
| 500   | 700   | 500   |
| 600   | 800   | 600   |

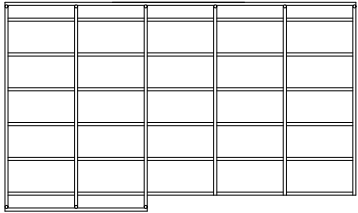
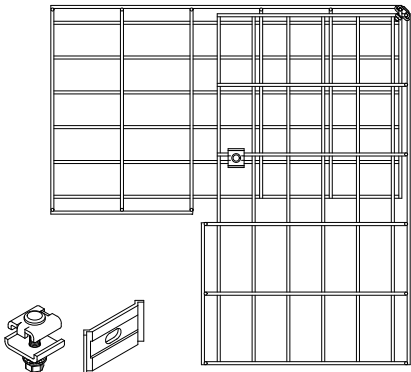


TRANSICIÓN CURVAS EN PLANO HORIZONTAL 90°

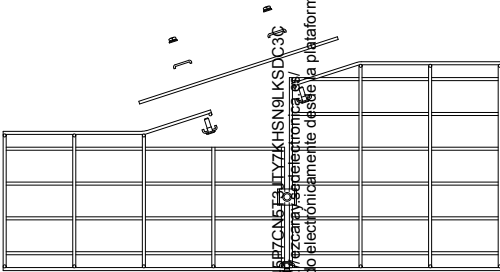
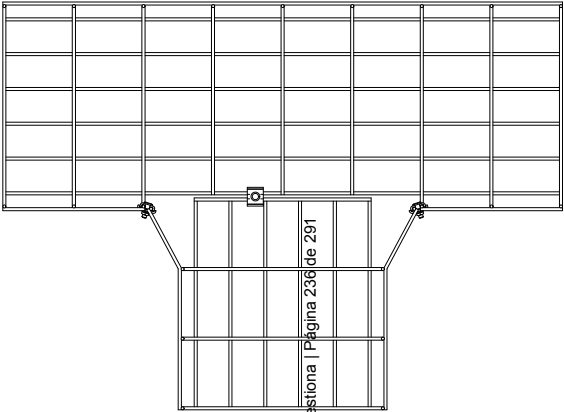
| A(mm) | B(mm) | L(mm) |
|-------|-------|-------|
| 300   | 570   | 1300  |
| 400   | 840   | 1700  |
| 500   | 920   | 2100  |
| 600   | 1300  | 2300  |



TRANSICIÓN EN PLANO HORIZONTAL 90°



TRANSICION T EN PLANO HORIZONTAL

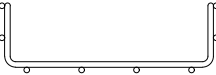


SECCIÓN de BANDEJAS

| CABLE COAXIAL Ø (PULGADAS) | RADIO CURVATURA MIN R (mm) |
|----------------------------|----------------------------|
| 1/2"                       | 125 mm                     |
| 7/8"                       | 250 mm                     |
| 1 5/8"                     | 500 mm                     |

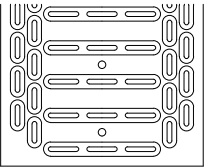


SECCIÓN TIPO BANDEJA REJIBAND 400x60 mm



SECCIÓN TIPO BANDEJA REJIBAND 400x100 mm

TAPA de PROTECCIÓN



ESPECIFICACIONES PARA SOPORTE DE COAXIALES:

LAS DIMENSIONES MINIMAS DE LA BANDEJA TIPO EN SU RECORRIDO DE MÁSTIL A CONTENEDOR SERÁN de 300x60 mm

SE DISPONDRÁ CHAPA CIEGA EN LOS PUNTOS DE PASO Y AL MENOS EN 1,5 METROS CERCANOS A CADA MASTIL

EL CONJUNTO BANDEJA-TAPA TENDRÁ LA ALTURA SUFICIENTE PARA ALBERGAR TODO EL CABLEADO EN SU INTERIOR

EL TRAZADO SERA PROYECTADO CON EL MENOR NÚMERO DE CURVAS POSIBLE

LAS DOBLES CURVAS EN UN MISMO PUNTO O DISTANCIA INFERIOR A 60 CM QUEDAN PROHIBIDAS

SEGURIDAD:  
LAS BANDEJAS QUE SE ENCUENTREN EN CUBIERTAS A DOS AGUAS DEBERAN DOTARSE DE LINEA DE VIDA O MEDIO ALTERNATIVO (GANGHOS O ARGOLLAS)

|   |          |                      |
|---|----------|----------------------|
| 2 | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |
| 1 | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |
| 0 | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |

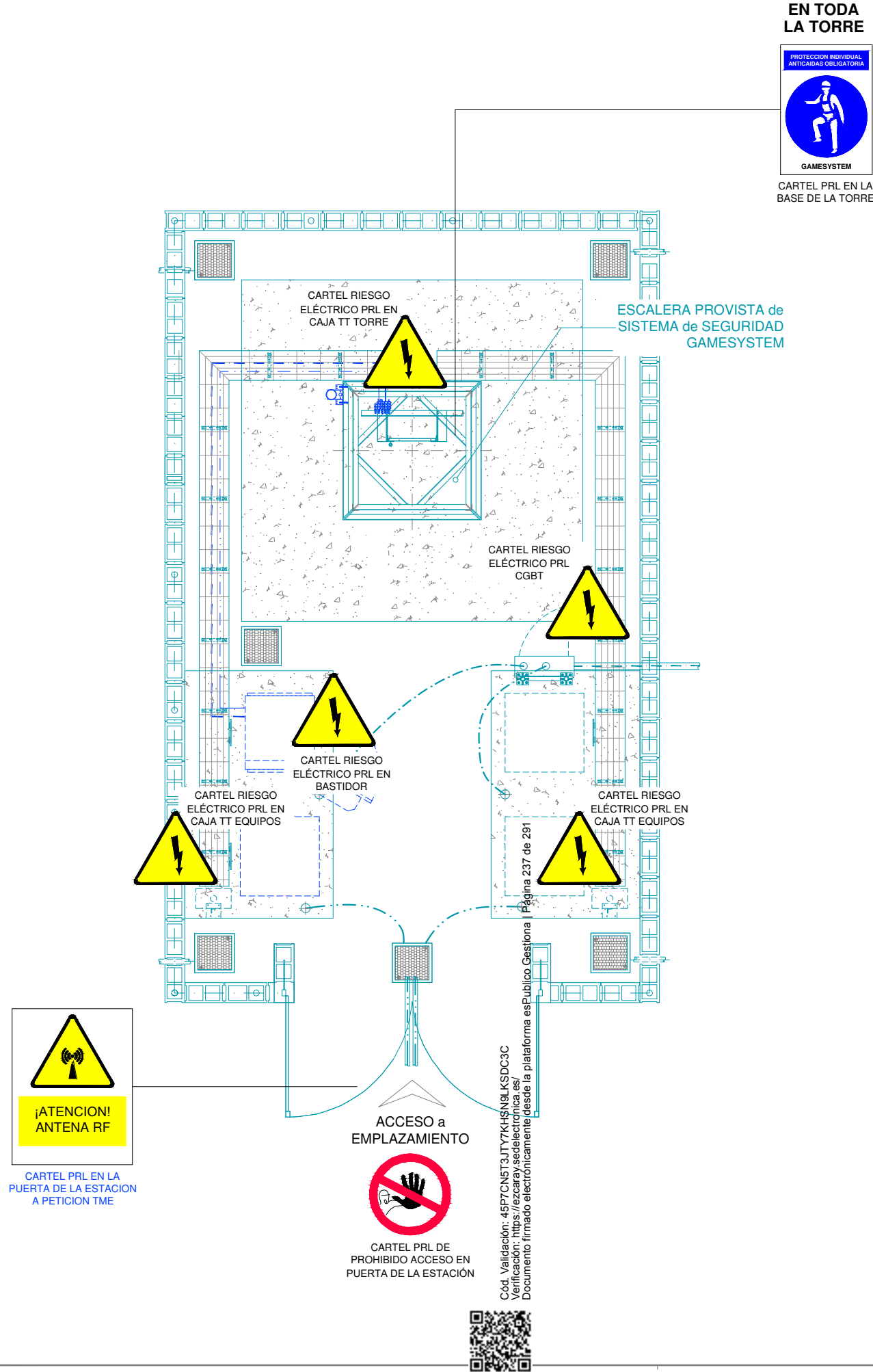
| Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|-------|-------------|
|------|-------|-------------|

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

PLANO: DETALLES BANDEJA REJIBAND\_02

|           |            |                                                 |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) | 15 de 18 |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |          |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |          |

|        |  |                                                         |            |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 13     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |



| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)



INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO



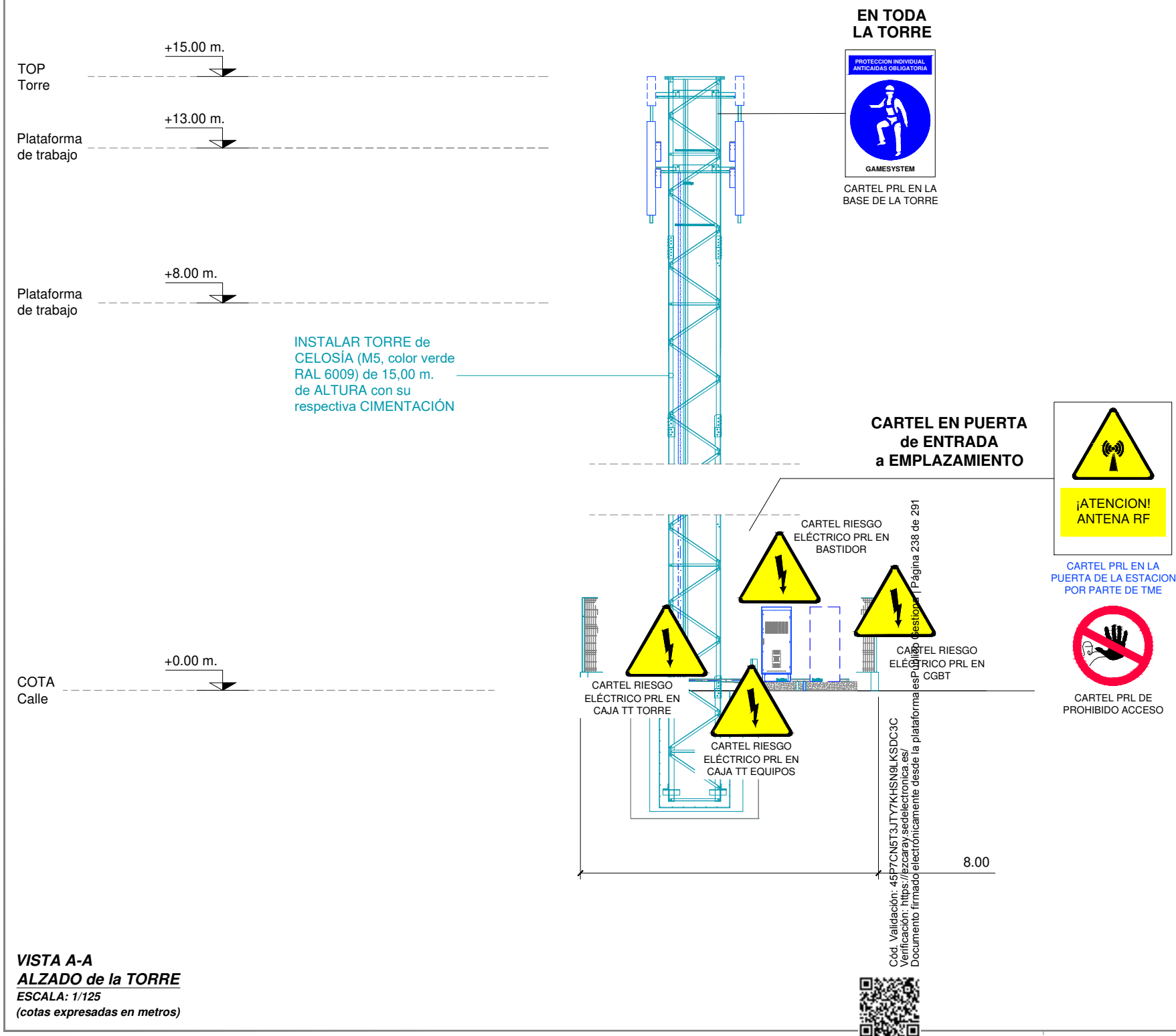
PLANO: SEÑALIZACIÓN PRL (PLANTA)

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |

16 de 18

|        |                                                                                       |                                                         |            |                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 14     |                                                                                       | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |





|      |          |                      |      |       |             |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
|      |          |                      |      |       |             |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |

|                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA) |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | INGENIERO TEC. INDUSTRIAL<br>JUAN LUIS ORTIZ VIGUERA<br>Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO<br> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

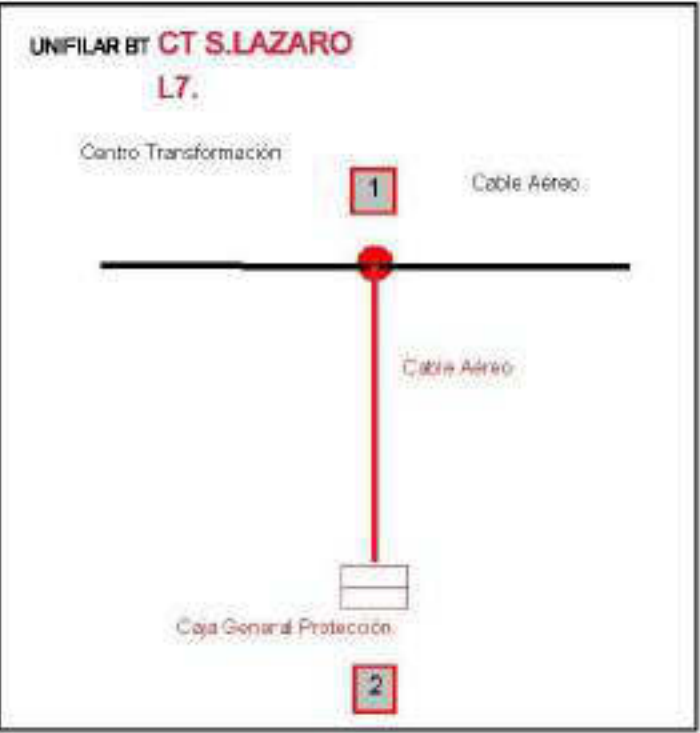
|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| PLANO: SEÑALIZACIÓN PRL (ALZADO) |  |
|----------------------------------|--|

|           |            |                                                 |  |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  | 17 de 18 |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |          |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |          |

|        |                                                                                       |                                                         |            |                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02                                            | 27/09/2023 | ESCALA:               |
| 15     |                                                                                       | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 |            | Indicadas en el plano |



ENTRONQUE EN LABT + EXTENSION LABT



NUEVA CAJA GENERAL DE PROTECCION TRIFASICA A PREPARAR POR SOLICITANTE SOBRE APOYO EXISTENTE EN SU PARCELA.

PUNTO DE CONEXION EN APOYO. LA NUEVA ACOMETIDA SERA REALIZADA POR I-DE.

**OBRAS A REALIZAR**

**ENTRONQUE Y REFUERZO** (a realizar por Iberdrola por seguridad)

Realizar la acometida desde el apoyo de conexión indicado existente en la parcela del solicitante, hasta la ubicación de la nueva caja general de protección que dejara el cliente preparada sobre el mismo apoyo.

La conexión se realizará a la LT del CT "S.LAZARO" D075

**EXTENSION** (a realizar por el solicitante)

Debe preparar la instalación de enlace.

Colocaran nueva caja de protección Trifásica compuesta por fusibles tipo BUC sobre el apoyo indicado en el plano existente en la parcela del solicitante.

El módulo de protección y medida quedara empotrado en muro u hormigón en la parcela del solicitante, y sera accesible de forma permanente desde la vía pública.

**Nota:** Deben enviar fotos al Gestor una vez los trabajos queden finalizados para que realicemos la conexión. [adrian@inguez.com](mailto:adrian@inguez.com)

LEYENDA

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha | DESCRIPCIÓN |
|------|----------|----------------------|------|-------|-------------|
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |
| 0    | 25/09/23 | Proyecto técnico BTS |      |       |             |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

PLANO: TRAZADO ACOMETIDA ELÉCTRICA

|           |            |                                                 |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) | 18 de 18 |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |          |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |          |

|        |  |                        |                               |                       |
|--------|--|------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Revisión: 02           | 27/09/2023                    | ESCALA:               |
| 16     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO: | TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |

## **5 PLIEGO DE CONDICIONES**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

## **5.1 OBJETO DEL PLIEGO.**

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del Proyecto, incluidos materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de criterios y medios con los que se pueda estimar y valorar las obras realizadas

## **5.2 DOCUMENTOS.**

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva, los Planos, el Presupuesto, el Estudio Básico de Seguridad y Salud, así como el documento de Especificaciones Técnicas propiedad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. La Dirección Facultativa, podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a la hora de la misma y en el libro de Órdenes y Asistencias, podrá fijar cuantas órdenes o inspecciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha dirección, así como la del "enterado" del Contratista, encargado o técnico que lo represente.

Prevalecerá, siempre que no contradiga la Normativa o Legislación aplicable, el Contrato firmado entre el Promotor y la Contrata, así como las Especificaciones Técnicas del Promotor.

## **5.3 CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **5.3.1 CONDICIONES TÉCNICAS.**

#### **5.3.1.1 ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

- Dirección.

La Dirección Facultativa ostentará de manera exclusiva la dirección y coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en la obra. Le corresponderá realizar la interpretación técnica, económica y estética del proyecto, así como establecer las medidas necesarias para el desarrollo de la obra, con las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas. Cualquier variación de las personas que componen esta Dirección, habrá de ser comunicada por la Propiedad al Contratista, por escrito, y obligará desde ese momento.

- Inalterabilidad del proyecto.



---

**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

El proyecto será inalterable salvo que el técnico redactor renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por el Promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos. Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del Proyecto sin previa autorización escrita de la Dirección de Obra podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente, pudiendo llegarse a la paralización por vía judicial.

No servirá de justificante ni eximente el hecho de que la alteración proceda de indicación de la Propiedad, siendo responsable el Contratista.

- Competencias específicas.

La Dirección Facultativa resolverá todas las cuestiones técnicas que existan en cuanto a interpretación de planos, materiales y ejecución de unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma. También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes.

### **5.3.1.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.**

- Definiciones.

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Se entiende por Delegado de Obra la persona designada expresamente por el Contratista con capacidad suficiente para ostentar la representación de éste, y organizar la ejecución de la obra.

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el Contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

- Normativa.

El Contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigente en el campo técnico, laboral y de seguridad e higiene en el trabajo.

- Conocimiento y modificación del proyecto.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

El Contratista deberá conocer el proyecto en todos sus documentos, incluyendo las especificaciones técnicas para las infraestructuras de telecomunicaciones propiedad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra.

El Contratista podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración de la Dirección Facultativa, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de ésta.

- Realización de las obras.

El Contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación de Proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la Dirección Facultativa pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción definitiva de la misma, todo ello en el plazo estipulado.

Si, a juicio de la Dirección Facultativa, hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de la Dirección Facultativa y en plazo que ésta fije, no dándole, estos aumentos de trabajo, derecho a pedir cantidad o compensación alguna por este concepto, ni a justificar retrasos.

- Responsabilidades.

El Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

- Medios y materiales.

El Contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

- Seguridad.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

El Contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa puede ocasionar a terceros. En este sentido estará obligado a cumplir las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.

El Contratista habrá de atenerse, una vez aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Obra, al Plan de Seguridad adaptado específicamente a la obra.

Se presupone que dicho Plan contiene, explícita o implícitamente, todas las medidas legalmente exigibles. Si en la marcha de la obra el Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Obra o la Propiedad exigiesen medidas dentro de ese mínimo, el pretexto de no haber sido presupuestadas no reducirá la competencia del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Obra para exigir las, ni justificará ampliación del presupuesto.

Por el contrario, la inclusión en el Plan de medidas complementarias por encima del mínimo legal, las hará exigibles por la Propiedad, y, a través del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Obra, podrá comunicar a que se cumplan.

Además de no cobrar por medidas presupuestadas pero no aplicadas, el incumplimiento de dicho plan y las advertencias del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Obra o de la Propiedad no atendidas en relación con este Plan, dará derecho a la Propiedad a penalizar al Contratista, con retenciones e incluso detracciones hasta el límite del 1% del presupuesto de contrata.

- Subcontratas

El Contratista podrá subcontratar parcialmente las obras, conforme a la legalidad vigente. Como mínimo realizará el 20% del volumen de obra con personal propio, de plantillas fija o legalmente contratado por él de forma temporal. Responderá de los subcontratistas ante la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Obra y la Propiedad, en todo lo que alcance su participación en la obra y en particular en lo que se refiere a situaciones laborales y de seguridad e higiene en el trabajo. La subcontratación no libera al Contratista de su plena responsabilidad ante la Propiedad.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

En cuanto a los subcontratistas de instalaciones (electricidad, fontanería, aire acondicionado, etc.) el Contratista dará cuenta a la Propiedad, con antelación de la firma instaladora que se propone contratar para la aprobación o formulación de reparos.

La Propiedad podrá recusar subcontratistas por causas debidamente justificadas.

- Suficiencia del Proyecto

El Contratista deberá haber visitado el emplazamiento y la zona de obras, para conocer a fondo los lugares inmediatos y adyacentes, así como las peculiaridades y características del terreno en que se desarrollarán los trabajos. En virtud de todo ello, y de que encuentra los datos y documentación técnica suficientes para desarrollar su programación y obtener las características que se fijan, acepta la responsabilidad de la ejecución y buen funcionamiento de las obras en el plazo previsto.

Se presupone que el Proyecto es completo, y que recoge todas las partidas para realizar los edificios y urbanización con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y respondiendo a toda la normativa de obligado cumplimiento en el momento de presentación de ofertas. Se considerarán complementarios recíprocamente los Planos, Memoria, Pliego de Condiciones Técnicas, Normativa de obligado cumplimiento, de forma que cualquier trabajo que aparezca o se disponga, o se deduzca de los planos y no se mencione en otros documentos, o viceversa, será realizado como si apareciese en toda la documentación.

Ante cualquier posible duda aparecida en algún documento o falta de información del proyecto debido a la celeridad y los continuos cambios producidos en éstos, prevalecerán las especificaciones de la documentación propiedad de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. para el suministro de las infraestructuras de telecomunicaciones.

El Contratista solicitará por escrito antes del perfeccionamiento del contrato, cuantas aclaraciones estime necesarias para definir exactamente la calidad de los materiales a emplear, cuyas especificaciones pudieran estar dudosas o incompletas en el proyecto. De no producirse petición de aclaraciones, el Contratista se obligará a aceptar la interpretación de la calidad dada por la Dirección Facultativa.

Por ningún motivo y bajo ningún pretexto podrá el Contratista efectuar modificaciones del Proyecto sin conformidad de la Propiedad previo informe de la Dirección Facultativa. Cualquier realización de unidades de obra que impliquen variaciones del precio pactado en el contrato, o



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

cualquier modificación del proyecto, habrá de ser estipulado antes de su ejecución en una adenda al contrato, firmada por las personas con poder bastante en nombre de la Propiedad y del Contratista, especificando su incidencia en los acuerdos técnicos y económicos estipulados.

No se consideran modificaciones de Proyecto, a estos efectos, las fundadas interpretaciones que, ante el mismo, procedan del normal ejercicio de las atribuciones de la Dirección Facultativa de las obras, sin producir incremento del precio pactado. Salvo este caso, cualquier variante realizada y no documentada contractualmente, no afectará al derecho de la Propiedad y del Contratista al pago o cobro de la obra según estaba presupuestada, ni al derecho de la Propiedad a la realización conforme al proyecto, incluso con demolición de lo realizado a cargo del Contratista, sin que pueda prevalecerse en órdenes verbales de la Dirección Facultativa o del representante de la obra, que no hayan sido reflejadas por escrito en la adenda contractual dicha.

Si por decisión de la Propiedad, se introdujesen reformas en las obras, que no signifiquen modificación sustancial del Proyecto, pero sí aumento o reducción de mediciones previstas, el Contratista queda obligado a ejecutarlas dentro de las condiciones de adjudicación de las obras valorándolas como el producto de los precios unitarios del presupuesto por las mediciones a ejecutar. La diferencia entre esta cantidad y la presupuestada para las obras sustituidas, se adicionará o sustraerá del tanto alzado de la adjudicación.

Las variantes deberán ser fehacientemente comunicadas por la Propiedad al Contratista, e inmediatamente se renegociará el plazo contractual, aumentándolo o disminuyéndolo si procede. El acuerdo se documentará.

- Control de calidad

El Control de Calidad que, en todo caso, se fija en el 1% del precio de adjudicación, será de cargo del Contratista.

La Propiedad lo deducirá mediante detracción sobre las certificaciones de obra en la liquidación final. El control de calidad lo procurará la Propiedad, encomendándolo a laboratorios homologados en la clase que la obra requiera.

Si se produjeran incidencia o anomalías que requiriesen ensayos extraordinarios, la Propiedad detraerá, de las certificaciones de obra, su importe sin límite de cuantía, siendo devuelto si los resultados demostrasen que la parte de la obra ensayada pueda ser recibida.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Los ensayos generados como consecuencia de la utilización de nuevos materiales o modificaciones de sistemas constructivos propuestos por el Contratista y aceptados por la Propiedad, se considerarán extraordinarios, sin derecho a devolución de su importe.

Los resultados de todos y cada uno de los ensayos se enviarán al Contratista y a la Dirección Facultativa, quien una vez comprobados los resultados, diligenciará la copia existente en obra, como único ejemplar válido a efectos de control.

**5.3.1.2.1 ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD**

• Definición

Es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

• Desarrollo técnico adecuado

La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

• Interrupción de las obras

La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

• Actuación en el desarrollo de la obra

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar la Obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

• Honorarios



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

El Propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarifa acordada, por los trabajos profesionales realizados a partir del contrato de prestación de servicios entre la Dirección Facultativa y la Propiedad.

## **5.4 CONDICIONES LEGALES**

### **5.4.1 RECEPCIÓN DE LA OBRA**

- Recepción provisional

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y según las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente y se entregarán a uso de la Propiedad, tras firmar el Acta de Recepción Provisional. En ésta se podrán hacer constar los defectos de escasa importancia que no impidan la recepción provisional.

Para ser recibida la obra o cada fase, si las hubiese, el Contratista deberá haber retirado del lugar de la misma todas sus instalaciones. Eliminará también las estructuras y obras provisionales superfluas y los escombros de la obra y sus alrededores.

- Plazo de garantía

A partir del Acta de Recepción Provisional comenzará el plazo de garantía, de la duración prevista en contrato. Durante ese plazo el Contratista se obligará a subsanar los defectos de la recepción provisional y los que no sean imputables al uso por el Propietario

- Medición general y liquidación de las obras.

La liquidación de obra entre Propiedad y el Contratista se hará según las certificaciones que emita / revise la Dirección Facultativa aplicando precios y condiciones de contrato.

- Recepción definitiva

Cuando acabe el plazo de garantía, estando la obra en perfecto estado y reparados los defectos que se hubieran manifestado durante dicho plazo, el Contratista entregará las obras, quedando relevado de toda responsabilidad, excepto las previstas en el Código Civil.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Certificación final.

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado Final de Obra, visado por el correspondiente Colegio Profesional.

- Normas, reglamentos y demás disposiciones vigentes.

El Contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo.

### **5.5 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS**

- Objeto del contrato

Se pueden dar varios casos:

- Adaptación a un edificio existente de una caseta prefabricada, o cuarto interior, para equipos electrónicos de telefonía móvil, así como de los soportes para las antenas correspondientes.
- Ampliación de una caseta prefabricada o cuarto interior para nuevos equipos electrónicos de telefonía móvil, así como soportes o modificación de los mismos para las nuevas antenas.
- Implantación en el terreno de una caseta prefabricada o de obra de fábrica para equipos electrónicos de telefonía móvil, así como mástil con los soportes de las antenas correspondientes.
- Ampliación de la implantación en el terreno de caseta prefabricada o de obra de fábrica para nuevos equipos electrónicos de telefonía móvil, así como soportes o modificación de los mismos en el mástil existente, para las nuevas antenas.
- Modificación de cualquiera de las actuaciones anteriores.

- Documentación anexa

Los anexos que a continuación se detallan se unirán a cada uno de los ejemplares del contrato, del que pasarán a formar parte integrante, y que no quedará perfeccionado hasta tanto no estén todos ellos incorporados con la aceptación y/o firma de la Propiedad y el Contratista:



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- a) El Proyecto, incluido Memoria, Planos, Pliegos de Condiciones y Mediciones.
- b) El presupuesto.

Las partes regularán la contratación conforme al Contrato y sus anexos en el siguiente orden de prelación:

- 1.- El Contrato tendrá carácter prioritario, en todo lo que en él se prevea, y que en caso de contradicción o no-coincidencia con el contenido de alguno de los documentos anexos, prevalecerá lo que se indique en el Contrato.
- 2.- El presupuesto de las obras.
- 3.- El Proyecto completo.

## **5.6 CONDICIONES ECONÓMICAS. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS**

### **5.6.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA**

Se entiende por unidad de obra, la cantidad correspondiente que figura en los artículos que siguen, completamente terminada.

Por tanto, se incluyen en el precio de contrata los medios auxiliares, tales como andamios, cimbras, moldes, aparatos de elevación, etc., y todo aquellos materiales que se precisen para dejar cada clase de obra completamente terminada, aunque no figuren en el cuadro de precios, salvo los casos en que la importancia de aquellos haga que aparezcan valorados aparte.

También incluyen los gastos de vigilancia para evitar sustracciones o averías en las obras, siendo responsable el Contratista de una y otras durante el desarrollo de los trabajos. Asimismo, se incluyen en los precios los gastos de replanteo y de medición y los de conservación de las obras hasta que se verifique su recepción definitiva y los de las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones y de todas aquellas de carácter general que sean solicitadas por la dirección Facultativa de las obras.





## **5.6.2 MODO DE ABONAR LAS DIVERSAS UNIDADES DE OBRA**

- Demoliciones

Se abonarán por su volumen en metros cúbicos, por superficie, por su longitud y por unidades, según figuren en el estado de mediciones y presupuesto, estando incluido en el precio el transporte a vertedero.

- Hormigones

Tanto el hormigón en masa como el hormigón armado se abonarán, por su volumen real de obra, en metros cúbicos, abonándose los excesos que pudiera haber por deformaciones de los moldes.

Las piezas moldeadas en taller se medirán y abonarán por metro lineal. En el precio del metro lineal está incluido además de la fabricación, la elevación y recibido de las piezas. Las placas moldeadas se medirán y abonarán por metro cuadrado en condiciones análogas a las anteriores.

- Armaduras de hierro para hormigón armado

Se abonará por peso en kilogramos, incluyéndose en el precio la colocación, despuntes, etc.

- Acero en estructuras metálicas

Se abonará por peso en kilogramos, incluyéndose en el precio el galvanizado y colocación.

- Muro de ladrillo y tabiques

Los muros de un pie, medio pie, de ladrillos huecos o macizos, tabiques sencillos de ladrillo hueco doble, hueco sencillo o macizo, se medirán y abonarán por metro cuadrado, sin deducir los huecos de paso ni ventanas.

- Auxilio a los oficios



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Se entiende por auxilio a los oficios, todas las obras de rozas, taladros, recibidos, etc., que hayan de hacerse para completar las unidades de obra correspondientes a los oficios, incluso a las obras de hormigón. Este trabajo se abonará al Contratista por las partidas alzadas que figuren en los respectivos presupuestos.

Las unidades no mencionadas anteriormente, se abonarán por su volumen, por superficie, por metro lineal o por unidad, según figuren especificadas en el presupuesto.

### **5.7 REGLAMENTACIONES Y NORMAS DE SEGURIDAD**

Se seguirá, en todo, lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Edificación elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las Normas tecnológicas de la Edificación, publicadas por el Ministerio de Obras Publicas y Transportes, y en las normas y órdenes vigentes hasta la fecha.

La construcción cumplirá en todo momento con la normativa vigente que le sea de aplicación y de manera especial con las estipuladas en materia de seguridad y salud laboral. Se procurara el mayor cumplimiento de la normativa UNE, así como la adaptación de los procedimientos de garantía de calidad basados en las NORMAS ISO.

El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de las zanjas, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para la protección del personal laboral y de personas ajenas a la obra.

En todo caso, la construcción debe ejecutarse de acuerdo a:

- Reglamentación de ámbito autonómico y/o local para la construcción de edificios
- Reglamento de Seguridad para Plantas e instalaciones frigoríficas (Real Decreto 3099/1977, de Septiembre y disposiciones posteriores).
- Normativa UNE 20324 Grado de protección proporcionados por los envolventes (Cód. IP)
- Normativa UNE 48103 Pinturas y Barnices. Colores normalizados.
- Normativa UNE 53127 Inflamabilidad de las espumas y laminas de plástico.
- Normativa UNE 53297 materiales Plásticos. Revestimientos flexibles de PVC sin soporte.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- Normativa UNE 20431 Características de los cables eléctricos resistentes al fuego.
- Normativa UNE EN 60947 Aparamenta de Baja Tensión.
- Normativa UNE 23007-2 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios.
- Normativa UNE 20324 Resistencia a impacto.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de Noviembre de 1995, así como la normativa aplicable sobre seguridad.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción
- Real Decreto 1216/1997 de 7 de agosto sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos en particular dorsolumbares para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y sus instrucciones complementarias.
- RC-08. Instrucción para la Recepción de Cementos.



## **5.8 LICENCIAS Y PERMISOS**

Previo al inicio de la obra se realizarán todas las gestiones administrativas necesarias para la solicitud y obtención de las licencias y/o permisos correspondientes

La gestión, tramitación, coordinación y abono de las tasas de las licencias de obra necesarias, así como las correspondientes ante la compañía suministradora de Energía Eléctrica para la contratación en Baja Tensión, correrá a cargo del Contratista. Este se encargará de la obtención de los boletines hasta la consecución del suministro definitivo.

De acuerdo con lo establecido por la ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, la Propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigente.

## **5.9 TRABAJOS PREVIOS. REPLANTEO**

El constructor a su cargo, costo y riesgo exclusivo, se proveerá de las acometidas o instalaciones provisionales suficientes de agua y energía, así como de todos los medios que necesitare para desarrollar el contrato, incluyendo las obras provisionales de cerramiento, oficinas, almacenes, etc., y abonará los consumos correspondientes. Todas estas gestiones y obras las realizará cumpliendo la legislación y normativa aplicable y con la aprobación de la Dirección Facultativa en cuanto proceda.

Se procederá a las obras de retirado de materiales o elementos situados en la cubierta o el terreno que puedan llegar a obstaculizar o dificultar el replanteo o la futura obra siguiendo las instrucciones del Director Facultativo. En caso necesario y con la preceptiva autorización del Director Facultativo y por supuesto de la Propiedad, se desplazarán elementos propios de una cubierta como antenas de TV, tendederos, pequeños depósitos, etc. que igualmente impidieran la ejecución de la obra, y no existiera alternativa viable.

- **Replanteo**

Ejecutadas las obras previas de retirado de materiales o desplazamiento de elementos, y una vez limpia la cubierta o el terreno, el Contratista procederá al replanteo, señalando con pintura, los ejes y alineaciones de los pilares y vigas, así como la anchura de los mismos. Será de cuenta del Contratista facilitar todos los medios auxiliares necesarios para materializar el



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

replanteo. Todos los puntos de referencia deberán ser fijados de forma que no se altere su situación al ejecutar los vaciados.

## **5.10 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES**

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá solicitar al Contratista que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

El coste de los ensayos a realizar en los materiales o en las obras será a cargo del Contratista, en el caso de que así esté previsto en los Documentos del Contrato, o en el caso de que sea aconsejable hacerlos, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

En el caso que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin embargo, la Dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del Propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del Contratista si el resultado es contrario.

El Contratista garantizará el cumplimiento de todas las patentes o procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estas patentes o procedimientos registrados.

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El Contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del Propietario o de otros constructores.

## **5.11 CONSTRUCCIONES EN ACERO**

### **5.11.1 MATERIALES**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Todo perfil laminado llevará impresas las siglas de fábrica. Los redondos, cuadrados, rectangulares y chapas irán igualmente marcados con las siglas de fábrica mediante el procedimiento elegido por el fabricante. En todos los productos irá marcado el símbolo de la clase de acero.

Tolerancias:

Soldadura:

No se permite soldar en la zona en la que el acero haya sufrido, en frío, una deformación longitudinal superior al 2,5 %, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cascarilla, herrumbre, suciedad, grasa y pintura. Las partes a soldar estarán bien secas.

Electrodos:

- a) Resistencia a la tracción "> 42 kg/mm<sup>2</sup> para acero A42" y "> 52 Kg/mm<sup>2</sup> para acero A52".
- b) Alargamiento de rotura 22 %.
- c) Resistencia  $\geq 5$  kg/cm<sup>2</sup>.

Los tornillos serán de calidad TR dcl, A10t, MV-107, que unen las barras a los nudos. Estos tornillos serán de fabricación especial, trabajando a doble cortadura sobre la caña del mismo tornillo, que es el espacio libre de rosca, sito entre la cabeza y la rosca propiamente dicha.

Para chapas se usarán aceros tipo A-42b, y A-37b.

Para tubos se usarán aceros tipo A-37b y A-42b.

### **5.11.2 EJECUCIÓN**

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito del Director.

En caso de que el Contratista solicite aprobación del Director para subcontratar parte o la totalidad de las obras que tenga adjudicadas, deberá demostrar a satisfacción del Director que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como los medios necesarios para ejecutarlas.

Salvo indicación en contrario de los documentos del contrato, el Contratista viene obligado:





## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- A la realización de los planos de taller y montaje precisos.
- A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.
- A su ejecución en taller.
- A la pintura o protección de la estructura según indiquen los planos.
- A la expedición y transporte de la misma hasta la obra.
- Al montaje de la estructura de la obra.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación de personal y medios materiales necesarios para la realización de la prueba de carga, si ésta viniera impuesta.
- A enviar, dentro del plazo previsto, al contratista de las fábricas y hormigones, caso de ser otro distinto, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

### **5.11.2.1 UNIONES SOLDADAS**

Las soldaduras se definirán en los planos del proyecto y de taller según la notación simbólica que se indica en la norma UNE 14.009; puede emplearse también, haciéndolo constar en los planos, la simbolización que se indica en la norma ISO 2.553, método E.

**Soldeo:** Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras.

Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria.

Se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas.

Si es preciso, la soldadura se recogerá o esmerilará para que no presente discontinuidades o rebabas.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras tomando las precauciones precisas para ello, para proteger los trabajos contra el viento y la lluvia. En general, se suspenderá cuando la temperatura ambiente descienda a 0°C. Excepcionalmente, y



## PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

hasta -5°C, se podrá autorizar el soldeo, adoptando medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido, como puede ser el precalentamiento del material base.

**Soldaduras a tope:** La soldadura será continua en toda la longitud de la unión y de penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 % para obtener una transición suave de la sección.

Los valores máximos y mínimos de la longitud eficaz de los mismos será la que se especifica en el mencionado artículo.

Se recomienda unir toda soldadura frontal con las soldaduras laterales, si existen, y, si no existieran, prolongarla en las partes laterales en una longitud igual a cuatro veces la garganta.

La unión longitudinal de dos piezas puede ser discontinua, correspondiente o alternada, excepto en los casos siguientes: estructuras sometidas a cargas dinámicas, elementos situados a la intemperie o en ambientes agresivos o sometidos a temperaturas inferiores a 0 °C., uniones que requieren ser estancas.

**Soldadura de ranura:** Las uniones de fuerza con soldadura de ranura se emplearán solamente cuando no sea posible realizarlas mediante soldaduras a tope o de ángulo, y nunca en estructuras sometidas a cargas dinámicas.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros practicados en las piezas por necesidades de ejecución.

### 5.11.2.2 UNIONES ATORNILLADAS

La malla se montará en el suelo, junto a su ubicación definitiva



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

En el caso de torres en el montaje de la malla se colocarán primero los montantes, montándose a continuación las diagonales y barras horizontales.

Una vez montada la estructura, se apretarán los tornillos con máquina neumática.

Para evitar que durante el izado la malla sufra tracciones, en su capa inferior se colocarán, a cada módulo, dos cables de seguridad ligeramente tensados mediante trácteles, para contrarrestar los esfuerzos que se pudieran ocasionar a tracción.

### **5.11.2.3 PROTECCIÓN Y PREPARACIÓN**

Para evitar posibles corrosiones, las bases de pilares y partes que puedan estar en contacto con el terreno quedarán embebidas en el hormigón sin pintar y, a lo sumo, si fuera preciso, se protegerán con lechada de cemento.

Se eliminarán los defectos de laminación que por su pequeña importancia no hayan sido causa de rechazo, y se suprimirán las marcas de laminación en relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro producto en las uniones de la estructura.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni impresas en una zona de anchura mínima de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente eliminando todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc. de forma que queden totalmente limpias y secas.

La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de púas de alambre, o bien, cuando así se especifique, por decapado, chorro de arena u otro tratamiento. Las manchas de grasa se eliminarán, con disoluciones alcalinas.

Personal: El personal que intervenga en operaciones de responsabilidad deberá tener la capacitación adecuada y, a ser posible, deberá estar cualificado y homologado.

### **5.11.2.4 TRANSPORTE A OBRA**



---

**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra; a tal fin, el contratista estudiará la resolución de los problemas de transporte y montaje que dicha reducción pudiera acarrear.

El contratista deberá obtener de las autoridades componentes las autorizaciones que fueran necesarias para transportar hasta la obra las piezas de grandes dimensiones.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitudes excesivas en ningún elemento de la estructura y no dañar ni las piezas ni la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

#### **5.11.2.5 MONTAJE**

El contratista preparará los planos de montaje, donde se indicarán las marcas de los distintos elementos que componen la estructura y todas las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra; estos planos serán sometidos a la aprobación del Director de la misma forma que los planos de taller.

El proceso de montaje será el previsto en el proyecto. El contratista podrá proponer alternativas al Director, quien las aprobará si, a su juicio, no interfiere con el Programa de Trabajos de la obra y ofrecen una seguridad al menos igual a la que ofrece el proceso de montaje indicado en el proyecto.

El contratista viene obligado a comprobar en obras las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica antes de comenzar la fabricación en taller de la estructura, debiendo poner en conocimiento del Director las discrepancias observadas.

Antes de comenzar el montaje en obra se procederá a comprobar la posición de los pernos de anclaje y de los huecos para empotrar elementos metálicos que existan en las fábricas, poniendo también en conocimiento del Director las discrepancias observadas, quien determinará la forma de proceder para corregirlas.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier deformación que se haya producido en las operaciones de transporte; si el defecto no pudiera ser corregido o si se presumiese, a juicio del Director, que después de corregirlo, pudiese afectar a la resistencia, estabilidad o buen aspecto de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

La preparación de las uniones que hayan de efectuarse durante el montaje, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos, se efectuará siempre en taller.

Durante el montaje de la estructura, ésta se asegurará provisionalmente mediante apeos, cables, tornillos y otros medios auxiliares adecuados de forma que se garantice su resistencia y estabilidad hasta el momento en que se terminen las uniones definitivas.

Se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el atornillado definitivo o la soldadura de las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida y que la posible separación de su forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los soportes o aparatos de apoyo sobre las fábricas se harán descansar provisionalmente sobre cuñas o tuercas de nivelación y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos de definitivos. No se procederá a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero relleno perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superior del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que haya alcanzado el suficiente endurecimiento del mortero.

Los aparatos de apoyo móviles o elastoméricos se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; se deberá comprobar asimismo el paralelismo de las placas superior e inferior del aparato.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Se procurará efectuar las uniones de montaje de forma que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. Cuando sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado los primeros.

### **5.11.3 NORMATIVA**

- Normas UNE:

36080-90 - Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general.

36521-72: Productos de acero. Perfil I normal (IPN). Medidas y tolerancias.

36522-72: Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas y tolerancias.

36526-73: Productos de acero. Perfiles IPE. Medidas y tolerancias.

36527-73: Productos de acero. Perfiles HEB. Medidas y tolerancias.

14035-64: Cálculo de cordones de soldadura solicitado por cargas estáticas.

14001-49: Electrodo para soldadura y corte por arco.

14011-57: Calificación de las soldaduras por rayos X defectos de las uniones.

Cordón de soldadura en ángulo: 14022-72 1R, 14038-72 1R, 20008-50, 20399-77

- Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la Norma NTE-RPP "Revestimientos. Paramentos. Pinturas".

### **5.12 CONTROL DE CALIDAD**

Dicho control será llevado por cuenta del contratista, presentando periódicamente los resultados obtenidos de rotura de probetas, etc., a la Dirección Facultativa.

La ejecución de la estructura de hormigón armado se someterá a las pruebas indicadas en la Instrucción EHE correspondiente al nivel de Control Normal.

El promotor de la obra se responsabilizará de que este tipo de controles se realicen con la periodicidad establecida en la norma, encargándose de que se le comuniquen los resultados finales a la Dirección Facultativa.

El resto de los materiales empleados, tanto de obra civil como de instalaciones, deberán ser objeto de los controles de calidad, análisis, etc., que señale la Dirección Facultativa, los cuales serán por cuenta del Contratista, para los cuales se ha incluido con carácter general el 1% del coste de todas y cada una de las unidades que componen el presente Proyecto.

### **5.13 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD**





## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Los ensayos de control podrán ser sustituidos, en todo o en parte, por un certificado del suministrador del material, que garantice las características físicas, químicas y funcionales que deba poseer.

El Director podrá exigir ensayos de recepción en materiales provistos de certificado del suministrador.

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes, que los materiales cumplen cuanto se acaba de indicar. Los que no cumplan o los que arrojen resultados inadecuados en los ensayos de recepción serán rechazados, marcados de forma indeleble y apartados de la zona de fabricación.

### **5.13.1.1 VERIFICACIÓN DE UNIONES SOLDADAS**

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes que todas las costuras soldadas han sido realizadas de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego y en la Memoria de soldadura aprobada.

- Un 20 por 100 (20%) de todos los cordones en ángulos y al menos dos tramos de 150 milímetros (150 mm) para cada soldador se inspeccionarán mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas, de acuerdo, respectivamente, con lo dispuestos en las normas UNE 14.612 y UNE 14.610.

- Un 20 por 100 (20%) del total de las uniones a tope con penetración completa, y el 50 por 100 (50%) de las sometidas fundamentalmente a esfuerzos de tracción y, al menos, dos tramos de 150 milímetros (150 mm) por cada soldador, serán inspeccionados radiográfica o ultrasónicamente, siempre que sea posible, en función de la posición de la costura o del espesor de la pieza.

### **5.13.1.2 VERIFICACIÓN DE UNIONES ATORNILLADAS**

- Se comprobará el deterioro que hubiesen podido padecer algunas barras de la estructura, por los esfuerzos internos producidos en la elevación de la malla y los roces con los soportes, serán sustituidas cuando no sea factible su reparación.

- Cada cinco (5) nudos, se comprobará la separación entre cada cara de la estructura, no aceptándose separaciones de más, menos cinco milímetros (5 mm) de la distancia especificada.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m<sup>2</sup>), de estructura o fracción, en cada cara se comprobará la capacidad de los nudos, no permitiéndose resistencias inferiores a la capacidad especificada.
- Cada diez (10) nudos en cada cara, se controlará la ejecución de las uniones, no aceptándose menos del noventa por ciento (90%) del par requerido en un (1) tornillo por nudo.
- Se comprobará la alineación, una (1) cada cinco (5) líneas en cada cara, no aceptándose diferencias de un doscientosavo (1/200) de la recta teórica de la longitud total.
- La planeidad de las caras se comprobará en un (1) nudo cada diez (10), en cada cara, desechándose las que presenten diferencias de B/300, con el plano teórico.

### **5.13.1.3 RECEPCIÓN**

Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de las piezas fabricadas en taller, serán las siguientes:

- En paso, gramiles y alineaciones de los agujeros para tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de éstos.
- En la posición de cualquier parte unida a una viga o soporte, cinco milímetros (5 mm), en cualquier dirección.
- En el nivel de casquillos o ménsulas de apoyo, más cero y menos diez milímetros (+ 0, - 10 mm).
- En la longitud de piezas que no hayan de encajar entre otros componentes, diez milímetros en más o en menos ( $\pm 10$  mm).
- En la longitud de piezas que hayan de encajar entre otros componentes, más cero y menos cinco milímetros (+ 0, - 5 mm).
- En la rectitud de una viga o de un soporte, el milésimo (1/1000) de la luz o de la distancia entre piso respectivamente, sin exceder, en ningún caso, de 15 milímetros (15 mm). Esta limitación es válida también para los cordones de las cerchas y jácenas triangulares.
- En el abombamiento de paneles de chapas, el quinientosavo (1/500) de la dimensión mayor, sin exceder el valor de cinco milímetros (5 mm).
- En el canto de vigas armadas, menos cero y más tres milímetros (- 0, + 3 mm)
- En el desplome de vigas armadas, el cientocincuentavo (1/150) del canto del alma, sin exceder de veinte milímetros (20 mm).
- En la excentricidad del alma respecto al centro de cada ala, el cuarentavo del ancho de ala (1/40), sin exceder de diez milímetros (10 mm).



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- En la sección transversal de chapas, menos el tres y más el diez por ciento (- 3%, + 10%) del valor teórico.

- En la contraflecha de ejecución de vigas y jácenas trianguladas, el 15 por 100 de la indicada en los planos de taller es más o menos ( $\pm 15\%$ ) o un milímetro ( $\pm 1$  mm) si este valor es mayor.

Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de la estructura montada pero sin cargar serán las siguientes:

- En las dimensiones totales de la estructura, entre juntas de dilatación, 20 milímetros en más o en menos ( $\pm 20$  mm).

- En la distancia entre soportes o vigas contiguas, cinco milímetros en más o en menos ( $\pm 5$  mm), si la distancia no es superior a cinco metros (5 m), y diez milímetros en más o en menos ( $\pm 10$  mm), en caso contrario.

- En la desviación respecto a la vertical que pasa por el centro de la base de un soporte, la altura total dividida por cien por el número de plantas más dos ( $H/[100(n + 2)]$ ), en el caso de estructuras arriostradas, y la altura total dividida por trescientos y por el número de plantas más dos ( $H/[300(n + 2)]$ ), en las estructuras no arriostradas.

- En la desviación entre ejes de tramos consecutivos de un soporte, tres milímetros (3 mm) en cualquier dirección.

Todas las mediciones anteriores se efectuarán con cinta o regla metálica o con aparatos de igual o superior precisión, recomendándose el uso del taquímetro en donde sea de aplicación. En la medición de flechas se materializará la cuerda mediante alambre tensado.

### **5.13.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD**

a) Riesgos:

- Proyección de partículas.
- Cortes con el disco de esmeril.
- Golpes por roturas de los discos abrasivos.
- Riesgos eléctricos.
- Toxicidad por sales de plomo.

b) Protecciones Personales:

- Gafas contra impactos
- Protecciones eléctricas.
- Protecciones en el pintado de los elementos metálicos.

c) Protecciones Colectivas:



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Cuidar la elección de discos y muelas abrasivas.
- Delimitar la "zona de chispas".
- Almacenar los elementos metálicos cerca del aparato elevador, de forma que los últimos que vamos a colocar estén en la parte inferior del acopio.

### **5.14 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **5.14.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

- 1.- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- 2.- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- 3.- Las indicaciones y normativa local al respecto de protección contra incendios y las indicaciones y normativa particular de la compañía eléctrica suministradora.
- 4.- Las condiciones y normativa específica que imponga la Propietaria del recinto.

Los puntos anteriores indica el orden de prioridad de la normativa técnica.

#### **5.14.2 GENERALIDADES**

El Presente Documento en cuanto a la instalación eléctrica se refiere incluye:

- El desmontaje y retirada de equipos eléctricos y la demolición completa de todas las instalaciones eléctricas, en los casos que se precise.
- Acometida o conexión a la red general.
- Las conducciones desde el Cuadro General hasta la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.

El contratista deberá ajustarse a las especificaciones del proyecto, en conductores y mecanismos, así como garantizar la marca de calidad A.E.E., para materiales y equipos eléctricos instalados.

Se comprobará que el instalador posee calificación de empresa instaladora.

#### **5.14.3 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO**

- Caja general de protección: es un elemento de la red interior de la instalación, en el que se efectuará la conexión en la acometida con la compañía suministradora. Contendrá



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

bornes de conexión, bases para cortacircuitos y fusibles. Protegerá la red interior de la instalación contra sobre intensidades de corriente.

- Línea repartidora: enlazará la caja general de protección (C.G.P.) con la centralización de contadores. Estará constituida con tres (3) conductores de fase, un conductor (1) neutro y un (1) conductor de protección.
- Centralización de contadores: conjunto prefabricado que estará destinado a la medida del conjunto de energía eléctrica de la instalación. Las dimensiones del conjunto serán las especificadas en la documentación técnica de proyecto.
- Derivación individual: Línea constituida por un (1) conductor de fase, uno (1) neutro y uno (1) de protección, que enlazará el contador con el correspondiente Cuadro de distribución.
- Cuadro general de distribución: Estará constituido por un (1) interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. Irá situado a la entrada del local y estará destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario, contra contactos indirectos y sobre intensidades.
- Instalación interior: Estará constituida por un (1) conductor de fase, un (1) neutro y uno (1) de protección en el interior de un tubo protector, serán un conjunto de circuitos que partiendo del C.G.D. alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía en el interior del local.

#### **5.14.4 MATERIALES**

- Los tubos de protección aislantes serán de PVC liso. Estancos. Estables hasta sesenta grados centígrados (60°C), y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.
- Los tubos de protección aislantes flexibles serán de PVC corrugado. Estables hasta sesenta grados centígrados (60°C). Estancos y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.
- Los conductores desnudos para tensión, serán unipolares de cobre recocido. Definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>) especificada en proyecto.
- Los conductores aislados para tensión serán unipolares rígidos de cobre recocido. Aislamiento de polietileno reticulado, o de etileno propileno y cubierta de PVC, para tensiones nominales de mil voltios (1000 v).

El aislamiento será de PVC de color azul-claro para conductores neutros, negro ó marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección, para tensiones nominales de setecientos cincuenta voltios (750 v). En ambos casos vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>) especificada en proyecto.



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- Los conductores aislados para tensión nominal de quinientos voltios (500 v), serán unipolares, flexibles, de cobre recocido. Aislamiento de PVC de color azul claro para conductores de neutro, negro ó marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección. Vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>) especificada en proyecto.

### **5.14.5 CUADRO ELÉCTRICO**

El cuadro eléctrico de distribución a instalar para el funcionamiento de los equipos será homologado por AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

#### **Cableado**

Las características generales que deberán cumplir todos los cables del cuadro de distribución eléctrica serán:

- Los cables empleados serán flexibles.
- No emisión de halógenos (según UNE 21147-1).
- No tóxicos (según UNE 21147).
- No corrosivos (según IEC 754.2).
- No propagadores de la llama (según UNE 20432-1).
- No propagadores de incendios (según UNE 20432-3).
- No emisión de humos (según UNE 21172-1).
- La señalización en ambos extremos será según la siguiente normativa:

En aparato:

- Nº aparato.
- Nº de borne.

En borna:

- Nº de bornas.
- Se utilizarán los siguientes colores:
- Marrón para Fase S.
- Negro para Fase R.
- Gris para Fase T.
- Azul para Neutro.
- Amarillo-verde para Conductor de protección.





**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- En caso que la sección de los cables utilizados no permitan dicha distribución de colores se utilizarán los colores negro para la fase y azul para el neutro.

**Interruptor automático magnetotérmico para control de potencia ICP.**

- El cuadro deberá contemplar el espacio físico adecuado para la ubicación del Interruptor de Control de Potencia ICP. Dicho espacio estará facultado para ser precintable con una tapa cubrebornas y no dispondrá de bornes accesibles desde el exterior.
- Cumplirá con la recomendación de UNESA 610 C; UNE 20317/88. Será aprobado por el Ministerio de Industria y Energía y homologado por la compañía eléctrica correspondiente.
- Se instalará solamente si es requerido por la compañía eléctrica.

**Interruptor automático magnetotérmico de accionamiento manual.**

- Bipolar y/o tetrapolar.
- Tensión de utilización 220-380 Vca.
- Poder de corte 6 kA según la norma VDE 0641.
- Sección mínima borne 16 mm<sup>2</sup>.
- Endurancia (vida media) > 20000 maniobras con carga nominal.
- Características de desconexión:
- Curva D en interruptor general.
- Curva C en el resto.

**Interruptor diferencial de accionamiento manual.**

- Bipolar y/ o tetrapolar.
- Será conforme a norma EN 61008, DIN, VDE 0664.
- Intensidad nominal: 25, 40, 63 A.
- Tensión de utilización 220-380 Vca.
- Poder de corte 1,5 kA.
- Grado de protección en armario IP40.
- Endurancia (vida media) > 10000 maniobras.
- Sensibilidad 300 mA.
- Carcasa de material aislante gris RAL 7035.
- Libres de CFC.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- Sección máxima de cable 16 mm<sup>2</sup>.
- Con contactos auxiliares.

**Interruptor automático magnetotérmico y diferencial con reconexión automática.**

- Protección conjunta magnetotérmica y diferencial con reconexión automática por defecto magnetotérmico o diferencial.
- Montaje sobre carril DIN EN 50022.
- Modular, número total de módulos (interruptor + relé):
- Bipolar: 12
- Tetrapolar: 14
- Interruptor magnetotérmico motorizado.
- Transformador diferencial.
- Contador de disparo diferencial.
- Conmutador de anulación de la reconexión automática.

**Elemento magnetotérmico:**

- Bipolar / tetrapolar.
- Intensidad nominal, 16, 20, 25, 32, 40, 63 A.
- Tensión de utilización 220-380 Vca.
- Poder de corte 10 kA.
- Característica de desconexión tipo C.
- Nº de reconexiones 2.
- Grado de protección IP40.
- Número de maniobras > 20000.
- Temperatura de funcionamiento de -25 a 55 oC.

**Elemento diferencial**

- Corriente de defecto 300 mA.
- Retardo secuenciales entre intentos de reconexión (mínimo 1min).
- Puesta a cero del contador 30/60 min.
- Mínimo número de reconexiones 6.
- Sección máxima de cable 16 mm<sup>2</sup>.
- Tiempo de retardo 40 mseg.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **Interruptor fusible**

- Interruptor fusible con cartucho incorporado.
- Permitirá sustituir el fusible solamente desconectado.
- Tensión nominal  $\leq 380$  Vca.
- Poder de corte nominal del fusible 50 kA.
- Unipolar.
- Cumplirá con la norma VDE 0638.
- Bornes protegidos.
- Capacidad bornes 16 mm<sup>2</sup>.
- Los contactos serán de Cu plateados.
- Montaje sobre perfil 35 mm según DIN EN 50022.
- Aceptará cartuchos fusibles de 2 a 25 A.
- Cartucho fusible tamaño D01.
- Nivel de Protección IP20.
- Intensidad nominal del fusible en función del circuito que proteja.

### **Contactores modulares**

Los contactores modulares tendrán dos funciones básicas:

- 1º- Realizará la lógica de activación de la ventilación de emergencia y la desconexión de la misma en caso de incendio.
- 2º- Realizará la desconexión del equipo de aire acondicionado en caso de incendio.

Cumplirá con las siguientes características:

- Dispondrán de accionamiento manual, para comprobación, mediante pulsador en el propio contactor.
- Señalización visual del estado de los contactos.
- Cumplirá con las normas DIN, UDE 0660.
- Alimentación de bobina 24 Vcc.
- Intensidad nominal 20 A a 250 Vca.
- Dispondrá de contactos normalmente abiertos y cerrados.
- Bipolares / tetrapolares.
- Permitirán la conexión de un conductor de 4 mm<sup>2</sup>.
- Montaje sobre carril DIN EN 50022.

### **Relé de mínima tensión**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Tendrá la función de dar señal de alarma cuando el suministro eléctrico se encuentre fuera de los valores prefijados de tensión.

Cumplirá con las siguientes características:

- Conexión monofásica y/o trifásica más neutro.
- Medida sobre su propia tensión de alimentación.
- Limite máximo 0,9 a 1,3 de la tensión nominal ajustable por potenciómetro.
- Limite mínimo 0,7 a 1,1 de la tensión nominal ajustable por potenciómetro.
- Temporización entre 0,1 seg. y 20 seg.
- Retardo a la conexión 2 seg.
- Histéresis < 4 %.
- Grado de protección IP20.
- Salida por contacto conmutado seco con un poder de corte de 4 A a 230/400 Vcc.
- Selección del rango de medidas por conmutador de 24-115 y 230 Vca  $\pm$  13 %.
- Reconocimiento de asimetría 6 a 8 % de la asimetría de fases.
- Diagnóstico de defecto de red mediante varios leds.
- Dos módulos.
- Reconoce caída de fases.
- Montaje en carril DIN EN 50022.
- Rearme automático del relé al retornar la tensión.
- Contacto libre de potencial por temporización para caídas de tensión.

**Termostatos digitales.**

- Termostato de dos etapas independientes o en cascada.
- Electrónico con lectura digital.
- Resolución de 1oC en lectura sin punto decimal (posibilidad de resolución 5°C ó de 0,5°C).
- Cada etapa dispondrá de dos contactos auxiliares libres de tensión y conmutados con una capacidad de corte de 8 A a 240 Vca.
- Rango de temperatura entre -50 y 150 oC.
- Grado de protección IP40.
- Temperatura de funcionamiento de -5 a 65 oC.
- Tensión de alimentación 24 Vcc  $\pm$  15 %.
- Conexiones para cables de hasta 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Montaje sobre carril DIN EN 50022.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- El termostato estará equipado de sensor de medición a distancia tipo PTC extensible hasta 10 m.

**Conmutador de tres posiciones**

- Conmutador de tres posiciones:
  - Pos. 1: Red.
  - Pos. 2: 0
  - Pos. 3: Emergencia (Grupo electrógeno).
- Accionamiento por maneta.
- Grado de protección accionamiento según CEI 529 IP65.
- Grado de protección cámara de conmutación IP65.
- Intensidad nominal 40, 63 A.
- Intensidad límite de cortocircuito 5 kA.

**Elementos auxiliares para los cuadros eléctricos.**

Las placas de cubrición deben ejecutarse en material transparente en base a policarbonato, en secciones modulares abisagradas y con cierre de la tapa mediante manecillas de un cuarto de vuelta.

Las placas de identificación que no se monten directamente sobre los equipos deben ejecutarse en etiqueteros de plástico blanco con textos grabados en negro y deben atornillarse fijamente a los elementos que identifican.

Las funciones de todos los elementos eléctricos deben encontrarse claramente marcadas con una descripción (no códigos). Adicionalmente todos los interruptores y limitadores deben tener identificado el código de su circuito.

Las bornas de fijación de los circuitos de control y de fuerza deben encontrarse totalmente separadas, todas las bornas deben marcarse claramente con número idéntico a los que se indican en los esquemas.

Todos los extremos de los cables dentro del cuadro deben marcarse con manguitos de identificación en ambos extremos.



#### **5.14.6 RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN**

##### **5.14.6.1 CABLE DE ALIMENTACIÓN ENTRE EL CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA Y EL CUADRO ELÉCTRICO**

Tipo de cable red RV o RZ1 0,6/1 kV. de acuerdo con la normativa UNE con doble envolvente de aislamiento, que cumpla las normas UNE 21123 parte 4 ò 5 respecto comportamiento y propagación de incendios.

El cable debe utilizar conductos independientes para su paso. Los extremos de los conductos deben encontrarse protegidos con prensas.

Secciones a utilizar: 4x16 mm<sup>2</sup>, 3,5x25mm<sup>2</sup>, 3,5x50mm<sup>2</sup>.

##### **5.14.6.2 CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN (DESDE EL CUADRO ELÉCTRICO)**

A menos que se indique lo contrario en los planos los circuitos de distribución deben equiparse con cable:

- Tipo Rdt-0,61/1 kV montados bajo conducto o sobre bandeja.
- Tipo Rdt-0,61/1 kV de 2x1,5 mm<sup>2</sup> para conexiones de detección de incendios.
- Tipo Rdt 0,61/1 kV para señalización de emergencia.

Todo este cable deberá cumplir las normas UNE 21123 parte 4 ò 5 respecto comportamiento y propagación de incendios.

Todos los cables deben montarse no empotrados.

Secciones a utilizar: 4x4 mm<sup>2</sup>, 4x2,5 mm<sup>2</sup>, 3x4 mm<sup>2</sup>, 3x2,5 mm<sup>2</sup>, 3x1,5 mm<sup>2</sup>, 2x6 mm<sup>2</sup>, 2x4 mm<sup>2</sup>, 2x2,5 mm<sup>2</sup>.

##### **5.14.6.3 BANDEJA TIPO ESCALERA PARA CABLE**





## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

La bandeja de cables está formada por chapa de acero galvanizado en forma de U, con esquinas redondeadas, fondo y sin perforaciones en los laterales. Su espesor será de 1 mm como mínimo debiendo permitir un esfuerzo puntual de 90 kg sin deformación.

La bandeja tipo escalera para cable debe ser del tipo galvanizado ejecutada en plancha de acero y formada por barras tubulares de perfil hexagonal cerrado; altura 55 mm, anchura 18 mm. Los travesaños se fijan a ambas paredes de la bandeja cada 250 mm.

El soporte a la pared se realiza cada 60 cm; la altura y posicionamiento de acuerdo con las indicaciones de los planos. Los extremos de la bandeja se conectarán entre sí mediante latiguillos flexibles de tierra de 16 mm<sup>2</sup>.

### **5.14.6.4 MECANISMOS**

Todos los mecanismos serán de marca homologada y reconocida. Modelo de montaje adosado con grado de protección IP 56.

Los enchufes serán bipolares y estarán equipados con clavija de tierra y elemento de seguridad.

La capacidad de corte será 250V-10A en conmutadores y 250 V-16A en enchufes monofásicos.

### **5.14.6.5 TRANSMISIÓN**

La caja de conexión telefónica se adaptará a la Normativa específica de la compañía AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

Correrá a cuenta del contratista la instalación del conducto necesario para instalar el cable de 2 Mb que conectará la caja de conexión con el Rack de terminales de 2 Mb.

Deberán contemplarse las guías para el tendido del cableado bajo el tubo de protección así como las cajas para registro allí donde haya cambios bruscos de dirección o donde expresamente lo indique la dirección facultativa.

### **5.14.6.6 NORMATIVA**

- Reglamento Electrotécnico para Alta Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

- NTE-IEB: Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión.
- NTE-IEE: Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior.
- NTE-IEI: Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Interior.
- NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad: Puesta a Tierra.
- NTE-IET: Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación.
- NTE-IER: Instalaciones de Electricidad: Red Exterior.
- NTE-IEG: Instalaciones de Electricidad: Generales.
- Normas UNE 20432.1, 20432.3, 20427, 21147.1, 21172.1

## **5.15 PUESTA A TIERRA**

### **5.15.1 GENERALIDADES**

Las conexiones de puesta a tierra deben permitir el mínimo recorrido posible y deben instalarse con el radio de curvatura suficiente (>300 mm).

Todas las conexiones a la red general de tierra se deben realizar mediante soldaduras moleculares.

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para este fin.

Se deberá verificar que la resistencia es menor de diez Ohmios (10 Ohm), desde el punto más alejado de la instalación.

Las antenas de tipo omnidireccional estarán unidas a través de abrazaderas de hierro galvanizado a sus tubos soportes realizados con tubo hueco de dimensiones y características según planos y documentación de proyecto. Estos tubos deberán tener en la parte inferior y de manera accesible un agujero pasante para poder colocar un tornillo de acero inoxidable de M-10, al cual deberá acoplarse un terminal de presión para la colocación de un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, que constituirá la red secundaria de tierras.



### **5.15.2 CABLE DE PUESTA A TIERRA DE ANTENA Y DE MÁSTIL DE ANTENA**

El cable de la red principal de puesta a tierra se sitúa fuera del edificio, lo más alejado posible, sobre aislantes fijos.

Se debe utilizar para este propósito cable desnudo de cobre con una sección de 35 mm<sup>2</sup> (50 mm<sup>2</sup> si la distancia es superior a los 40 m).

Todos los elementos entre la parte superior e inferior del mástil, así como todas las partes metálicas (tales como la bandeja tipo escalera, soportes, etc.), en el paso entre el mástil y el punto de conexión a tierra deben conectarse a tierra. El cable de antena se conecta al cable principal de tierra a través de la pletina de tierra. El cable de antena se conecta a la pletina de puesta a tierra en la parte superior del mástil; para ello el instalador del soporte de la antena suministrará una pletina de tierra elemento terminal de puesta a tierra de 275x50x5 mm.

Si la distancia entre el cable de antena y los equipos es superior a 5 m el cable de antena debe ponerse a tierra también justo antes de la entrada a la zona de quipos.

El cable principal de puesta a tierra, que discurre por el mástil de la antena se debe montar por fuera del edificio, como si fuese un cable de pararrayos.

En todo momento debe seguirse la presente normativa vigente al respecto y las Normas NTE que sean específicamente aplicables.

### **5.15.3 CIRCUITO DE TIERRAS DE TORRE DE CELOSÍA**

La red de puesta a tierra se realiza por medio de un bucle continuo realizado mediante cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> dispuesto alrededor del torre de celosía a una profundidad mínima de 50 cm y a una separación máxima de 1 metro de la torre. En las cuatro esquinas de la red se colocarán 4 electrodos de puesta a tierra unidos a la misma mediante soldaduras molecular.

### **5.15.4 PUESTA A TIERRA DE LOS RECINTOS DE TRANSMISIÓN**



## **PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

La puesta a tierra tendrá dos circuitos diferenciados:

### **5.15.4.1 CIRCUITO INTERIOR**

Dentro de las casetas y situado sobre un conducto de cable, se debe utilizar como conector principal de tierra un cable tipo VOB con una sección de 35 mm<sup>2</sup> (50 mm<sup>2</sup> si la longitud superior a 40 m). Debe montarse en una sola pieza o en caso de ser necesarias varias piezas, debe soldarse molecularmente.

La barra terminal de tierra perforado de 300x30x5 mm debe conectarse al cable principal de tierra mediante soldadura molecular y fijado a la pared con dos aisladores; montado debajo o por encima del cuadro eléctrico, a fin de realizar un bucle cerrado a través de las bandejas.

El cable de conexión a tierra tipo (VOB) de 35 mm debe situarse haciendo un bucle sobre el conducto/bandeja. Este sistema de tierra conecta a todos los elementos conductores accesibles que no están en tensión; las bandejas de cable, el equipo de transmisión electrónico, el equipo de puesta a tierra de los cables de antena, la protección de sobretensión sobre los cables de antena.

Los cuadros de baja tensión se conectan también al terminal de tierra.

### **5.15.4.2 CIRCUITO EXTERIOR**

Las estructuras metálicas, placas de anclaje, pletinas metálicas, etc, irán todas unidas mediante soldadura al circuito de tierra exterior a la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES. Este circuito tendrá cuatro tomas de tierra interconectadas entre sí y colocadas en la parte inferior de las esquinas de la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.

### **5.15.5 ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA**

Los electrodos de puesta a tierra pertenecen a los tipos de electrodo de barras de cobre o cobrizas en electrodos de acero, recubiertos en el exterior con una capa de cobre aplicada electrolíticamente de al menos 0,25 mm de espesor; tipo roscado; espesor > de 17,2 mm; longitud media 1,5 m

### **5.15.6 RED DE PUESTA A TIERRA**

La puesta a tierra se realiza por medio de un cable de puesta a tierra cuyas características son:



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

- El cable de conexión se ejecuta en cable de cobre desnudo recocido en una sola pieza con una sección de al menos 35 mm<sup>2</sup> (50 mm<sup>2</sup> si la longitud superior a 40 m). Cuerda circular con un máximo de siete (7) alambres.

- Resistencia eléctrica a veinte grados centígrados (20°C) no superior a cero con quinientos catorce ohmios por kilómetro (0.514 Ohm/km)

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el contacto entre conductor y el material de cimentación.

Los extremos del bucle deben separarse para proveer un contacto adecuado con la unidad de desconexión de puesta a tierra y deben conectarse al puente de medida de puesta a tierra soldadura. El contrato incluye todos los trabajos correspondientes tales como excavación, perforación, reparación, etc.

#### **5.15.7 PUNTO DE PUESTA A TIERRA**

Constituido por una pletina de cobre de doscientos treinta por cincuenta por cinco milímetros de espesor (230x50x5mm) fijada con aislador de 40 mm siempre sobre dos puntos de apoyo.

#### **5.15.8 NORMATIVA**

- Normas UNE:

Cable conductor: 21022-85; 21022-9 (2) 1M; 21022-82 1R.

Electrodo de pica: 21056-81.

Córdoba, 17 de octubre de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera

Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



## **6 USO Y CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**





## **6.1 MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**

En cumplimiento del Código Técnico de Edificación, Parte 1, Artículo 8, Punto 8.2, sobre el Uso y Conservación de instalaciones, se redacta el siguiente documento.

### **6.1.1 INTRODUCCIÓN**

Aunque las características de la instalación proyectada hacen innecesario el establecimiento de un programa de seguimiento y control como tal, por tratarse de una estación de control de tráfico de llamadas telefónicas, totalmente automática, parece normal establecer las medidas lógicas que garanticen que la inocuidad del proyecto se prolongue en el tiempo.

Uno de los compromisos de la empresa AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. es el de mantener en buen estado de seguridad, salubridad y ornato público todas sus instalaciones.

### **6.1.2 PLAN DE MANTENIMIENTO**

Para la conservación y mantenimiento de las instalaciones, cuenta con una empresa homologada que se encarga, una vez finalizada la obra y aceptada, del mantenimiento cuya finalidad principal será la de actuar de la siguiente manera:

- **Mantenimiento preventivo de la instalación** a través del cual se revisa la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES cada tres meses. Están obligados a informar de los reparos necesarios a realizar y estos mismos se priorizan para que la estación se encuentre nuevamente en perfecto estado de conservación, efectuando una revisión y limpieza de los mismos.
- **Mantenimiento correctivo** a través del cual, ante alguna alarma por defecto en la Estación, se comunica a la empresa contratada para este fin, de forma que se presente en el lugar personal adecuado en el mismo día y efectúen la reparación de los elementos afectados.

## **6.2 INSPECCIONES REGLAMENTARIAS**

En referencia a las antenas instaladas indicamos que, dada su ubicación y características y por cumplimiento de la Orden CTE/23/2002 en la que se establece que “Los titulares de licencias



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

individuales de tipo B2 y C2 deberán remitir al Ministerio de Ciencia y Tecnología, en el primer trimestre de cada año natural, una certificación emitida por técnico competente de que se han respetado durante el año anterior los límites de exposición establecidos en el Anexo II del Reglamento”, se ha realizado una Certificación Radioeléctrica de la instalación al realizar la obra y ésta se repite anualmente. Con esta certificación se garantiza el cumplimiento de los niveles de exposición radioeléctrico según los límites marcados por dicha Orden. Estos documentos quedan archivados en la aplicación informática.

**6.3 REPOSICIÓN A ESTADO ORIGINAL POR CESE DEL SERVICIO  
DE LA ESTACIÓN**

En el caso en que, por cualquier causa, la instalación quedara fuera de servicio se dismantelará el total de todos los elementos instalados y se llevará a cabo la restauración de la zona afectada. El plazo estimado para el dismantelamiento y restauración de la zona es de unos 15 o 30 días aproximadamente.

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO



## **7 PRESUPUESTO**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

**PRESUPUESTO DE IMPLANTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES**

| DESCRIPCIÓN | Uds | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|-----|--------|---------|
|-------------|-----|--------|---------|

**CAPÍTULO 01. TRABAJOS DE NUEVA IMPLANTACIÓN.**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |          |          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|
| 01.01 | Incluyendo preparación del terreno, losas de hormigón, red de tierras y arquetas, cerramiento y puerta de acceso, acometida eléctrica, bandejas de cableado, red de fibra óptica, cimentación de la torre, derivaciones individuales, canalizaciones para red de fuerza y F.O | 1 | 5.532,00 | 5.532,00 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|

**TOTAL CAPÍTULO 01** **5.532,00 €**

| DESCRIPCIÓN | Uds | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|-----|--------|---------|
|-------------|-----|--------|---------|

**CAPÍTULO 02. ESTRUCTURA METALICA Y HORMIGÓN**

|       |                                                                                                                                                                        |   |          |          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|
| 02.01 | Incluyendo suministro e instalación de torre de celosía de 15.00m de altura, marco perimetral en top de torre, cimentación, plataformas de trabajo, escaleras de pates | 1 | 8.817,00 | 8.817,00 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|

**TOTAL CAPÍTULO 02** **8.817,00 €**

| DESCRIPCIÓN | Uds | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|-----|--------|---------|
|-------------|-----|--------|---------|

**CAPÍTULO 03. EQUIPOS.**

|       |                                                                                      |   |      |      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------|
| 03.01 | Ud. Suministro e instalación de equipos junto con antenas y cableado correspondiente | 1 | 0,00 | 0,00 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------|

**TOTAL CAPÍTULO 03** **0,00 €**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

| DESCRIPCIÓN | Uds | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|-----|--------|---------|
|-------------|-----|--------|---------|

**CAPÍTULO 04. INSTALACIONES.**

|                                                                      |   |        |          |
|----------------------------------------------------------------------|---|--------|----------|
| 04.01 Ud. de suministro e instalación de cuadro eléctrico homologado | 1 | 145,00 | 145,00 € |
|----------------------------------------------------------------------|---|--------|----------|

**TOTAL CAPÍTULO 04 145,00 €**

| DESCRIPCIÓN | Uds | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|-----|--------|---------|
|-------------|-----|--------|---------|

**CAPÍTULO 05. SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS.**

|                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|----------|
| 05.01 Ud. de dispositivo anticaídas GameSystem<br><br>Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Además, señalización PRL | 1 | 132,00 | 132,00 € |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|----------|

**TOTAL CAPÍTULO 05 132,00 €**

| DESCRIPCIÓN | Uds | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|-----|--------|---------|
|-------------|-----|--------|---------|

**CAPÍTULO 06. TRANSPORTE E IZADO.**

|                                                        |   |        |        |
|--------------------------------------------------------|---|--------|--------|
| 06.01 Ud de transporte, incluyendo colocación e izado. | 1 | 300,00 | 300,00 |
|--------------------------------------------------------|---|--------|--------|

**TOTAL CAPÍTULO 06 300,00 €**



**PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO PARA IMPLANTACIÓN ESTACIÓN BASE:**

DESCRIPCIÓN:

|                                                  |                    |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| CAPÍTULO 01: Trabajos de nueva IMPLANTACIÓN      | 5.532,00 €         |
| CAPÍTULO 02: Estructura metálica y hormigón      | 8.817,00 €         |
| CAPITULO 03: Equipos                             | 0,00 €             |
| CAPITULO 04: Instalaciones                       | 145,00 €           |
| CAPÍTULO 05: Seguridad y protecciones colectivas | 132,00 €           |
| CAPITULO 06: Transporte e izado                  | 300,00 €           |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>                         | <b>14.926,00 €</b> |

El presupuesto de la presente instalación asciende a un total de **14.926,00 €** (CATORCE MIL NOVECIENTOS VEINTISÉIS EUROS).

Córdoba, 17 de octubre de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO







## ANEXO: ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

### PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

**NOMBRE: EZCARAY SUR**

**CÓDIGO EMPLAZAMIENTO: ES260181**

|                                            |                                                                |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| PETICIONARIO                               | AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.<br>B87494936                         |
| SITUACIÓN                                  | POLIGONO 7 PARCELA 2879 SANTA BARBARA<br>(EZCARAY)             |
| CP-MUNICIPIO                               | 26280-EZCARAY                                                  |
| PROVINCIA                                  | LA RIOJA                                                       |
| EL INGENIERO TÉCNICO<br>AUTOR DEL PROYECTO | Juan Luis Ortiz de Viguera<br>Nº Colegiado 2689 C.O.P.I.T.I.CO |
| FECHA                                      | 19 de noviembre de 2025                                        |





# Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Córdoba

## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

## ÍNDICE

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 ANTECEDENTES.....</b>                                                           | <b>3</b>  |
| 1.1 PETICIONARIO .....                                                               | 3         |
| <b>2 OBJETO DEL ESTUDIO.....</b>                                                     | <b>4</b>  |
| <b>3 CONTEXTO NORMATIVO.....</b>                                                     | <b>4</b>  |
| <b>4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>                                            | <b>6</b>  |
| <b>5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....</b>                                            | <b>8</b>  |
| 5.1 SITUACIÓN .....                                                                  | 8         |
| 5.2 CONSULTA CATASTRAL .....                                                         | 9         |
| 5.3 CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA .....                                                  | 9         |
| 5.4 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD .....                                              | 10        |
| 5.5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....                                                | 11        |
| 5.6 CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA ACTUACIÓN.....                                     | 12        |
| 5.7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA .....                                                        | 13        |
| 5.8 SUPERFICIE TOTAL OCUPADA .....                                                   | 14        |
| <b>6 ANÁLISIS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....</b>        | <b>14</b> |
| 6.1 ALTERNATIVAS EVALUADAS.....                                                      | 14        |
| 6.2 ALTERNATIVA CERO (SIN INTERVENCIÓN) .....                                        | 15        |
| 6.3 ALTERNATIVA A (TORRE DE CELOSÍA) .....                                           | 16        |
| 6.4 ALTERNATIVA B (MÁSTILES).....                                                    | 16        |
| 6.5 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA .....                               | 17        |
| <b>7 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>                     | <b>20</b> |
| 7.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO .....                                                      | 20        |
| 7.2 UNIDADES DE PAISAJE .....                                                        | 21        |
| 7.3 RECURSOS PAISAJÍSTICOS.....                                                      | 24        |
| 7.4 VALOR PAISAJÍSTICO (VP) .....                                                    | 32        |
| 7.5 FRAGILIDAD DEL PAISAJE (FP).....                                                 | 39        |
| <b>8 IMPACTO VISUAL DEL PROYECTO SOBRE EL PAISAJE.....</b>                           | <b>43</b> |
| 8.1 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS .....                                                    | 43        |
| 8.2 VALORACIÓN DEL IMPACTO VISUAL SOBRE LAS UNIDADES Y RECURSOS<br>DEL PAISAJE ..... | 44        |
| <b>9 OTROS IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL PAISAJE.....</b>                           | <b>65</b> |
| 9.1 FACTORES AFECTADOS POR LA ESTACIÓN BASE.....                                     | 65        |
| 9.2 INTERACCIÓN DE LOS FACTORES CON LAS FASES DEL PROYECTO .....                     | 67        |
| 9.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....                                     | 68        |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

|     |                                                 |    |
|-----|-------------------------------------------------|----|
| 9.4 | RESUMEN DE LA VALORACIÓN .....                  | 73 |
| 10  | VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA ..... | 74 |
| 11  | VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL .....       | 76 |
| 12  | CONCLUSIONES DEL ESTUDIO .....                  | 78 |
| 13  | RESUMEN.....                                    | 80 |
| 14  | PLANOS.....                                     | 81 |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

## **1 ANTECEDENTES**

### **1.1 PETICIONARIO**

Por encargo de AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. se redacta este Estudio de Integración Paisajística de una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES ubicada en el término municipal de EZCARAY. AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., previa licitación conjunta con otras empresas, ha adjudicado a CIRCET CABLEVEN S.L. con CIF: B72032865 y domicilio fiscal CALLE MAGNESIO (POL INDUSTRIAL CALONGE), 4 - 41007 SEVILLA (SEVILLA) ) y como empresa subcontratada ORVICOM INGENIERÍA S.L., con CIF: Avd. de la Torrecilla S/N, Edificio La Torre II, Oficina 109, CP 14013, Córdoba (Córdoba) y domicilio fiscal B56036684 para la realización de los trabajos de ingeniería de una parte de la totalidad de las infraestructuras de telecomunicaciones, siendo una de ellas la ubicada en el área de jurisdicción del Excelentísimo Ayuntamiento de EZCARAY.

El Ingeniero autor del estudio por parte de ORVICOM INGENIERÍA S.L. es D. Juan Luis Ortiz de Viguera con DNI: 30943003E y número de colegiado 2689 C.O.P.I.T.I.CO.

#### **1.1.1 TITULAR**

El titular de la instalación objeto del presente proyecto es AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

Denominación Legal: AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

CIF: B87494936

Domicilio social: CALLE QUINTANADUEÑAS 6, EDIF ARQBOREA PLANTA 1, 28050 DE MADRID

#### **1.1.2 REPRESENTACIÓN LEGAL**

D. José María Torronteras Pascua, con D.N.I. nº 52.478.214 B, en su condición de apoderado, facultado para este acto según escritura pública otorgada ante el Notario de Barcelona, D. Salvador Farrés Ripoll, el día 1 de junio de 2021, con el número 7362 de su protocolo e inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al tomo 34354, Folio 138, hoja M-617966



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **1.1.3 EFECTOS DE NOTIFICACIONES Y CONTACTO**

Titular: AMERICAN TOWER ESPAÑA SL.

Domicilio para notificaciones: CALLE QUINTANADUEÑAS 6, EDIF ARQBOREA  
PLANTA 1, 28050 DE MADRID.

Correo electrónico: legal.ate@americantower.com

## **2 OBJETO DEL ESTUDIO**

El objetivo principal de este estudio es anticipar y evaluar el impacto que la IMPLANTACIÓN de una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES podría generar en el entorno paisajístico. Para ello, se analizarán no solo los efectos visuales y ecológicos sobre el paisaje, sino también las posibles repercusiones en la biodiversidad, el patrimonio cultural y la calidad ambiental de la zona. Además, el estudio contempla la identificación y aplicación de medidas correctoras y estrategias de integración que permitan minimizar los impactos negativos, fomentando la armonización de la infraestructura con su entorno. Estas medidas incluirán soluciones de diseño, adaptación cromática, reforestación u otras acciones que contribuyan a preservar y potenciar los valores estéticos, ecológicos y culturales del área afectada.

## **3 CONTEXTO NORMATIVO**

El lugar destinado a la ejecución del proyecto se encuentra clasificado como Suelo No Urbanizable y, según Plan Especial de Alto Oja, en Zona de Protección Forestal según el Normas Subsidiarias de Ezcaray con fecha de aprobación definitiva en 1994. De acuerdo con esta norma, la implantación de infraestructuras de telecomunicaciones está permitida en este clase de suelo, siempre que se cumplan las normativas vigentes para preservar los valores ecológicos, paisajísticos y culturales del entorno.

Con base en lo anterior, y en cumplimiento de la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, aprobada mediante el Decreto 18/2019, de 17 de mayo, la implantación de infraestructuras vinculadas al sistema general de telecomunicaciones requiere la inclusión de un Estudio de Integración Paisajística dentro del proyecto. Esta directriz tiene como objetivo asegurar que los desarrollos en suelo no urbanizable respeten y se integren adecuadamente con los valores naturales y paisajísticos del área.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

El Estudio de Integración Paisajística forma parte de la documentación presentada para la tramitación de la autorización administrativa de la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES en el municipio de EZCARAY, con el propósito de obtener el visto bueno para la implementación de la misma, de acuerdo con los requisitos establecidos por la legislación regional.

El presente estudio ha sido redactado para cumplir con los estándares y condiciones exigidas por la normativa regional, especialmente con lo estipulado en la Disposición Adicional Tercera de la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, que establece los parámetros necesarios para la autorización de proyectos que involucren instalaciones en estos suelos. Entre los aspectos clave que debe abordar este estudio se incluyen:

1. Descripción del estado del paisaje: Se realiza un análisis detallado de los componentes del paisaje, incluidos los elementos naturales, culturales y visuales del área. Se identifican los valores paisajísticos que caracterizan la zona, así como la fragilidad del entorno natural y su visibilidad desde diferentes puntos. Este análisis debe contemplar no solo las características geográficas, sino también la biodiversidad y los elementos patrimoniales de la región.
2. Criterios y medidas de integración paisajística: El estudio debe justificar la identificación de los impactos potenciales que la infraestructura podría generar en el paisaje y las alternativas consideradas para mitigar dichos impactos. Estas alternativas deben evaluar tanto los efectos ambientales como los aspectos económicos. Las medidas de integración deben incluir la adaptación visual de la infraestructura, el uso de materiales naturales y la reducción de la huella visual, así como estrategias para minimizar los impactos en la flora y fauna locales.
3. Evitar la fragmentación y degradación: Es crucial que el proyecto no cause la fragmentación de hábitats naturales ni degrade los paisajes o los ecosistemas circundantes. El diseño debe asegurar la continuidad de los corredores ecológicos, evitando la ruptura de los sistemas de conectividad biológica que permiten el paso seguro de especies de flora y fauna.
4. Adaptación a los patrones del territorio y pendientes naturales: La ubicación de la infraestructura debe adaptarse a las características geográficas del terreno, respetando las pendientes naturales y evitando la construcción de taludes o plataformas artificiales que alteren de manera significativa la percepción visual del paisaje. Además, se debe buscar una integración armoniosa con los patrones de uso del suelo, como las explotaciones agrícolas y áreas forestales.





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

5. Permeabilidad ecológica: El proyecto debe garantizar que no se obstaculice el paso de especies de fauna, favoreciendo la permeabilidad ecológica de la zona. Esto incluye la planificación de pasos de fauna adecuados y la promoción de la conectividad entre ecosistemas, especialmente en áreas con alto valor ecológico.
6. Accesibilidad a explotaciones agrícolas y zonas rurales: Es esencial que el diseño de la infraestructura respete las necesidades de los agricultores y las comunidades rurales. El proyecto debe garantizar el acceso seguro y sin interferencias a las explotaciones agrícolas, evitando la interrupción de caminos y rutas tradicionales utilizadas para la actividad agropecuaria.
7. Protección de áreas de interés cultural y paisajístico: En el diseño de la infraestructura, se deben evitar elementos que puedan ocultar o dificultar la visibilidad de áreas de especial interés paisajístico o cultural. Esto incluye la ubicación y el uso de pantallas acústicas u otros elementos de infraestructura que puedan afectar la percepción visual del paisaje o el patrimonio cultural de la región.

Este marco normativo, que combina principios de sostenibilidad, respeto al medio ambiente y desarrollo responsable, asegura que la ejecución del proyecto no solo minimice los impactos visuales y ecológicos, sino que también respete los valores paisajísticos y culturales del entorno. Además, contribuye al bienestar de las comunidades locales al preservar el equilibrio entre el desarrollo infraestructural y la protección del entorno natural, promoviendo un desarrollo armonioso que permita el avance tecnológico sin comprometer la calidad del paisaje y la biodiversidad.

## **4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Este proyecto se enmarca dentro de las infraestructuras fundamentales para que los operadores de telecomunicaciones puedan proporcionar cobertura a una parte del término municipal de EZCARAY. La necesidad de este tipo de infraestructuras radica en el acceso a servicios de telecomunicaciones de calidad, que son esenciales para el desarrollo social, económico y digital de la zona.

El proyecto se justifica en virtud de la mejora de la conectividad en el área, lo cual es especialmente relevante dado el crecimiento de la demanda de servicios de telecomunicaciones, tanto para los usuarios particulares como para las empresas y servicios públicos. La instalación de la infraestructura permitirá una mayor cobertura móvil y acceso a internet de alta velocidad,



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

aspectos que son fundamentales para la competitividad de la región, especialmente en un entorno donde las tecnologías digitales son clave para la actividad cotidiana y económica.

Cabe destacar que los servicios de telecomunicaciones son considerados como servicios de interés general, y su prestación está regulada por el régimen de libre competencia, tal como establece el Artículo 2.1 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. Esta ley subraya la importancia de garantizar que la infraestructura necesaria esté disponible en todo el territorio nacional, permitiendo el acceso equitativo a estos servicios, sin importar la localización geográfica. En este contexto, la concesión de las autorizaciones necesarias para la instalación y puesta en marcha de las infraestructuras de telecomunicaciones implica la asunción de una serie de compromisos por parte de los operadores con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Estos compromisos incluyen la obligación de desplegar redes de telecomunicaciones que aseguren la cobertura del territorio y la calidad de los servicios, lo que requiere la construcción de infraestructuras como la que se plantea en este proyecto. La ejecución del proyecto no solo responde a las necesidades actuales de cobertura, sino que también anticipa el crecimiento futuro en la demanda de estos servicios, lo cual es crucial para garantizar que la región no quede rezagada en el ámbito de la conectividad digital.

Además, este proyecto tiene un fuerte impacto positivo en el desarrollo económico y social de la localidad, ya que una infraestructura de telecomunicaciones eficiente mejora la accesibilidad a servicios básicos, como la educación a distancia, la telemedicina, y el comercio electrónico. Igualmente, favorece el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio y atrae inversiones en sectores tecnológicos, lo cual puede contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio y de la comarca en general.

Asimismo, la mejora en la cobertura y calidad de las comunicaciones beneficiará a los consumidores finales de los servicios de telecomunicaciones, garantizando un acceso más rápido, confiable y de mayor capacidad, lo que a su vez favorecerá la innovación tecnológica y la integración de la localidad en la denominada sociedad de la información. Con la implementación de esta infraestructura, se contribuye a la convergencia digital de zonas rurales y urbanas, facilitando la inclusión social y económica.

En conclusión, la justificación de este proyecto no solo se apoya en la necesidad de proporcionar una cobertura adecuada a las telecomunicaciones en EZCARAY, sino también en los beneficios



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

que trae consigo la mejora de la conectividad en términos de desarrollo regional, bienestar social y progreso económico. Además, el proyecto responde a un marco legal y normativo que promueve la universalidad y calidad de los servicios de telecomunicaciones, garantizando la accesibilidad de los mismos para todos los ciudadanos.

## **5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN**

### **5.1 SITUACIÓN**

La INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES se ubicará en POLIGONO 7 PARCELA 2879 SANTA BARBARA (EZCARAY) en el término municipal de EZCARAY, en la provincia de LA RIOJA. En los planos adjuntos se puede observar con más detalle la situación del emplazamiento.

| <i>Coordenadas geográficas ETRS89</i> |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Latitud:                              | Longitud:     |
| 42°19'19.00"N                         | 03° 0'59.70"O |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

## 5.2 CONSULTA CATASTRAL

**Referencia Catastral de parcela:** 26061A007028790000YW

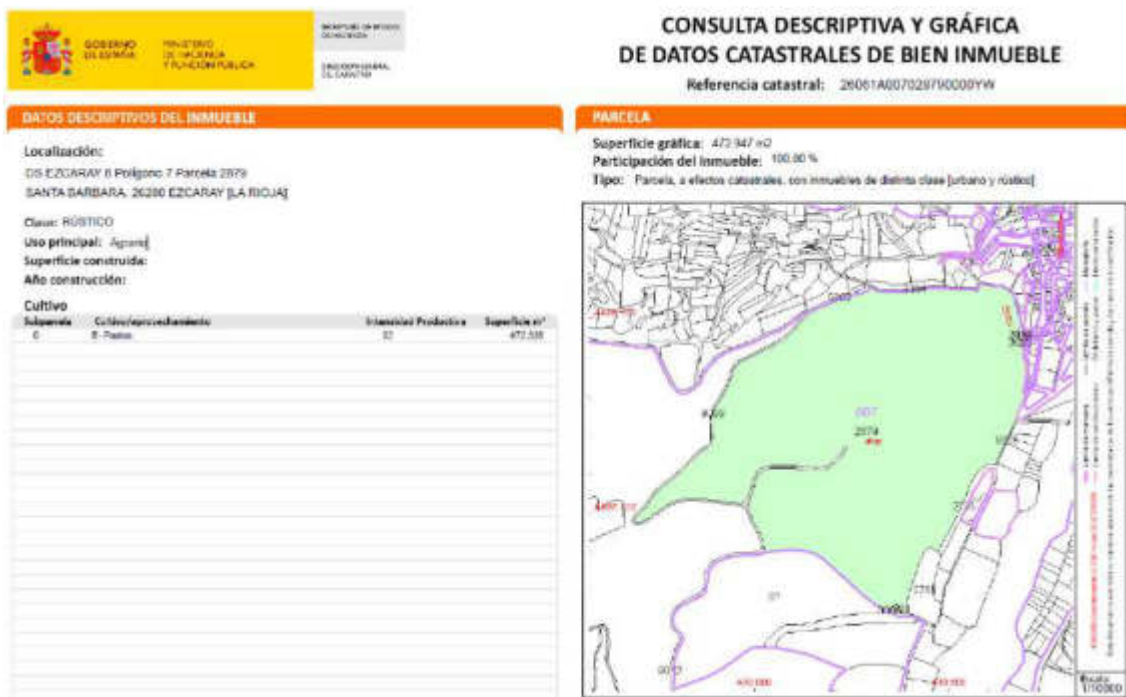
**Localización (según Catastro):**

DS EZCARAY 8 Polígono 7 Parcela 2879

SANTA BARBARA. 26280 EZCARAY [LA RIOJA]

**Clase:** RÚSTICO

**Uso principal:** Agrario



## 5.3 CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA

La INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, objeto del presente Proyecto, se ubicará dentro de Suelo No Urbanizable y, según Plan Especial de Alto Oja, en Zona de Protección Forestal según la información de las Normas Subsidiarias de Ezcaray con fecha de aprobación definitiva en 1994 tal y como se observa a continuación:





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



Las infraestructuras de telefonía móvil no se consideran emplazamientos de tipo “inmueble”, ya que son emplazamientos de tipo transitorio en los que todos sus equipos y elementos son desmontables, de modo que no implican transformación ni varían los parámetros urbanísticos en cuanto a volúmenes edificables, siendo considerada una instalación de interés público con los efectos positivos que conlleva para la zona.

#### **5.4 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD**

La actividad que se va a desarrollar es: “establecimiento y explotación de infraestructuras y/o redes de comunicaciones, así como la prestación, gestión, comercialización y distribución de todo tipo de servicios en base o a través de las mismas (CNAE 6190.- Otras actividades de telecomunicaciones).”

La Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, establece que las licencias o autorizaciones previas para estas infraestructuras, en términos generales, se sustituirán por declaraciones responsables, promoviendo las administraciones públicas y locales el despliegue e implementación de estas infraestructuras consideradas de interés general conforme a la normativa sectorial.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

## **5.5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES está compuesta por un conjunto de equipos con una finalidad receptora y transmisora. Estación que interconectada al resto de las estaciones que componen la red de un operador, permiten dotar de cobertura a todo el territorio de un modo uniforme.

La Telefonía móvil en sus diferentes modalidades, se basa en un sistema de celdas o zonas servidas por una INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES que dota de cobertura a un área predeterminada, debiendo cumplir un sistema de concatenación entre todas esas celdas, de forma que exista una cobertura continua y por ende, no existan zonas sin señal entre una celda y otra. De igual forma cada celda debe servir exclusivamente a la zona para la que fue proyectada evitando así las interferencias producidas por la intrusión en áreas de cobertura específica de otras estaciones vecinas y ese sistema de celdas y la interrelación obligada entre las mismas hace que en muchas ocasiones, la INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES haya de ubicarse, como en este supuesto, en el medio rural.

Una red de telecomunicaciones está constituida, entre otros elementos, por un Controlador de BSC del que depende una o más INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES. Una instalación de telecomunicaciones está constituida por un conjunto de transceptores (TRX) que cubren la misma área. La instalación de Telecomunicaciones incluye, además, un módulo que realiza la función de control común de estos transceptores (FCC). Equivalentemente, para el servicio existe un nodoB y RNC que representan funcionalidades similares a la de BTS y BSC respectivamente.

Todo ello explica que la ubicación concreta de una Infraestructura de Telecomunicaciones viene determinada no por circunstancias subjetivas, ni por motivaciones lucrativas o criterios meramente económicos, sino que su determinación descansa en la necesidad imperiosa de dar cumplimiento a las disposiciones legales y reglamentarias para de ese modo ofrecer niveles óptimos de calidad del servicio prestado.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

## **5.6 CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA ACTUACIÓN**

### **5.6.1 ALTURA DEL TERRENO**

En entornos rurales, es crucial ubicar las infraestructuras de telecomunicaciones en terrenos elevados para superar los obstáculos característicos de estas áreas, como la vegetación, la topografía irregular y otros elementos que puedan interferir con la transmisión de señales. Asimismo, la elección de terrenos de gran altura amplía significativamente el campo de acción de la infraestructura, permitiendo una cobertura más extensa y eficaz, lo cual resulta esencial para compensar la baja densidad y dispersión de las viviendas en estas zonas.

### **5.6.2 ALTURA DE LA INSTALACIÓN**

En entornos rurales, caracterizados por una baja densidad de viviendas dispersas en el territorio, es esencial que las infraestructuras de telecomunicaciones dispongan de radios de cobertura amplios para garantizar el acceso al servicio en la mayor cantidad posible de comunidades. Para lograrlo, dichas infraestructuras deben alcanzar alturas significativas, lo que permite superar los desafíos impuestos por la orografía y la geografía propia de estas zonas.

La altura de las torres de telecomunicaciones debe ser suficiente para superar accidentes geográficos, como colinas, montañas o valles, y para asegurar una distribución uniforme y eficiente de la señal, incluso en terrenos irregulares. Además, una elevación adecuada permite sortear obstáculos naturales y artificiales, como árboles, edificaciones u otros elementos que podrían bloquear o debilitar la transmisión de la señal.

Una torre con la altura adecuada no solo garantiza una cobertura confiable e integral, sino que también minimiza la formación de zonas de sombra o baja conectividad, mejorando la calidad del servicio. Esto resulta crítico para reducir la brecha digital, facilitar el acceso a la información, impulsar el desarrollo económico y social de las comunidades rurales, y asegurar que sus habitantes puedan disfrutar de servicios básicos como la comunicación, la educación a distancia o el teletrabajo.

### **5.6.3 SERVICIOS NECESARIOS**

Dada la naturaleza de las actividades realizadas en una infraestructura de telecomunicaciones, cuyo propósito principal es la transmisión autónoma de señales, únicamente se requiere la





## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

provisión de servicio eléctrico y un acceso rodado al emplazamiento para garantizar su correcto funcionamiento. Estos elementos son fundamentales para mantener operativos los equipos, realizar tareas de mantenimiento y asegurar la continuidad del servicio en todo momento.

No son necesarios otros servicios como abastecimiento de agua, saneamiento u otros similares, ya que su operación no depende de estas infraestructuras auxiliares.

### **5.7 DESCRIPCION TÉCNICA**

El proyecto consiste en la instalación de una infraestructura de telecomunicaciones, que comprende una torre de celosía de 20.00m de altura y 1,40 metro de ancho, dotada con plataformas de trabajo y descanso. La torre será terminada en un color verde RAL 6009, elegido estratégicamente para facilitar su integración cromática con el entorno natural circundante, minimizando su impacto visual.

La obra ocupará una superficie aproximada de 40 m<sup>2</sup> dentro de un recinto delimitado de 8,00 x 5,00 metros, el cual será cerrado mediante un vallado metálico también pintado en verde. Además, se instalarán dos losas de equipos de dimensiones 2,50 x 1,50 metros, que albergará los sistemas necesarios para el funcionamiento de la infraestructura.

El acceso aprovechará el camino de tierra existente hasta las proximidades del recinto. Desde allí, AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. acondicionará un tramo final no asfaltado de 10,85 m por 3,50 m, con superficie permeable y drenaje natural, a fin de reducir al mínimo el movimiento de tierras y la afección paisajística.

Las instalaciones eléctricas, de fibra óptica y de tierras se ejecutarán de manera soterrada, lo que contribuirá a reducir la visibilidad de las infraestructuras y, por ende, minimizará la afección visual al paisaje circundante.

La cimentación y las infraestructuras subterráneas, como las conexiones de las instalaciones, se ejecutarán conforme al proyecto técnico y no generarán un impacto directo ni significativo sobre la percepción paisajística del área. Estos elementos serán cuidadosamente diseñados para preservar las características naturales del terreno y evitar alteraciones en el ecosistema local.

La elección de la ubicación, la tipología estructural de la torre de celosía y el acabado en verde RAL 6009 han sido determinadas no solo en función de los requisitos técnicos relacionados con



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

la cobertura y la operatividad de la infraestructura, sino también con el objetivo fundamental de minimizar la intrusión visual y de promover una adecuada integración cromática con la vegetación y el paisaje circundante. Este enfoque busca asegurar una armonía estética con el entorno, minimizando posibles impactos negativos en la percepción visual de los habitantes y usuarios del área.

Estos aspectos serán desarrollados y analizados en profundidad en los capítulos siguientes, dedicados al análisis paisajístico y al estudio del impacto visual, con el fin de garantizar que la instalación se adapte de manera óptima al contexto natural y visual del entorno.

### **5.8 SUPERFICIE TOTAL OCUPADA**

La infraestructura de telecomunicaciones ocupará una superficie total de 40 metros cuadrados. Esta área incluye todos los elementos de la instalación, garantizando el espacio necesario para su correcto funcionamiento, así como para las labores de mantenimiento y operatividad segura.

En términos relativos, esta superficie representa tan solo el 0,008% del total de la parcela de 472.947,00 metros cuadrados donde se proyecta su instalación, lo que evidencia un impacto mínimo sobre el uso general del terreno y su entorno.

## **6 ANÁLISIS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

### **6.1 ALTERNATIVAS EVALUADAS**

El presente análisis de alternativas tiene como objetivo evaluar tres posibles opciones desde el punto de vista de la incidencia en el paisaje y la eficiencia en el servicio: la Alternativa Cero, en la que no se construye ninguna infraestructura; la Alternativa A, que implica la instalación de una torre de telecomunicaciones independiente; y la Alternativa B, que propone la instalación de mástiles o soportes sobre edificaciones existentes. Cada alternativa se estudia considerando tanto su efecto visual en el entorno como su capacidad para proporcionar la cobertura móvil necesaria.



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Este análisis busca identificar la opción más viable y equilibrada, teniendo en cuenta las condiciones particulares del paisaje de EZCARAY y la necesidad de asegurar una conectividad móvil eficiente que no comprometa los valores estéticos y naturales del entorno. A continuación, se examinan las ventajas y desventajas de cada alternativa para fundamentar la elección más adecuada desde una perspectiva sostenible y funcional.

Una particularidad relevante del área es que las edificaciones existentes son dispersas y no se encuentran concentradas en un solo punto, como sucedería en un entorno netamente urbano. Esta dispersión de las edificaciones añade un desafío adicional, ya que lograr un alcance amplio y eficiente se convierte en un requisito fundamental para proporcionar una cobertura móvil adecuada que llegue a toda la población y pueda salvar estos obstáculos físicos y espaciales.

### **6.2 ALTERNATIVA CERO (SIN INTERVENCIÓN)**

La alternativa cero corresponde a la opción de no ejecutar el proyecto previsto, manteniéndose el estado actual del emplazamiento sin intervención alguna.

Esta alternativa implicaría que el área de EZCARAY y su entorno continuarían careciendo de una cobertura de telecomunicaciones adecuada, lo que supondría un obstáculo para el desarrollo socioeconómico local, dificultando el acceso a servicios esenciales como la educación, la telemedicina, la gestión empresarial o la conectividad en emergencias. Asimismo, se mantendría la actual brecha digital respecto a otras zonas mejor dotadas de infraestructura, en contravención de los objetivos establecidos en la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, que garantiza el derecho de acceso a los servicios de comunicaciones electrónicas en condiciones de igualdad en todo el territorio.

Desde el punto de vista paisajístico, la alternativa cero representa el mantenimiento íntegro del paisaje existente, sin ninguna alteración ni afección visual, funcional o ecológica, constituyendo así la referencia base frente a la cual se evaluarán y compararán los impactos paisajísticos potenciales del resto de alternativas planteadas.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **6.3 ALTERNATIVA A (TORRE DE CELOSÍA)**

La alternativa A contempla la implantación de una infraestructura de telecomunicaciones compuesta por una torre de celosía de 20.00m de altura, ubicada sobre cimentación específica de hormigón armado en parcela propia delimitada.

Esta solución técnica ha sido seleccionada por ser la más adecuada para garantizar la cobertura radioeléctrica en un entorno rural con relieve irregular, permitiendo alcanzar cotas que aseguran el correcto funcionamiento del servicio, así como facilitar la compartición multioperador, reduciendo la necesidad de infraestructuras adicionales en el futuro.

Desde el punto de vista paisajístico, la torre de celosía presenta una estructura abierta y permeable visualmente, que mitiga en parte su presencia volumétrica frente a soluciones cerradas o compactas. Además, se prevé la aplicación de un acabado superficial en color verde RAL6009, así como la posible introducción de vegetación perimetral de acompañamiento, con el objetivo de favorecer su integración cromática y formal en el entorno natural y agrícola predominante.

Esta alternativa constituye la opción finalmente propuesta para su ejecución, al representar un equilibrio entre los requerimientos técnicos del servicio público de telecomunicaciones y la minimización del impacto paisajístico, que será analizado con mayor detalle en los capítulos posteriores de este estudio.

### **6.4 ALTERNATIVA B (MÁSTILES)**

Como alternativa a la ejecución de una torre independiente, se ha valorado la posibilidad de implantar el sistema de telecomunicaciones mediante mástiles anclados sobre edificaciones existentes en el entorno, tales como naves agrícolas, almacenes o viviendas rurales dispersas.

Esta solución presenta, en principio, ciertas ventajas paisajísticas, al aprovechar construcciones ya presentes en el paisaje y reducir la necesidad de nueva cimentación y cerramientos. Sin embargo, tras el análisis técnico y territorial, se identifican importantes limitaciones:

- La altura máxima alcanzable mediante mástiles sobre edificación suele situarse entre 3 y 8 metros, muy inferior a la requerida para garantizar la cobertura radioeléctrica



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

integral en un entorno con orografía irregular y núcleos dispersos, como es el caso de Hornos de Moncalvillo.

- Esta insuficiencia de altura implica la necesidad de instalar otros repetidores adicionales para cubrir áreas sombrías, con el consiguiente incremento global del impacto paisajístico acumulado y mayores costes económicos y ambientales.
- Además, la implantación de mástiles sobre edificaciones existentes puede generar un mayor impacto visual inmediato en el núcleo habitado, alterando significativamente la silueta arquitectónica tradicional y afectando a la percepción del paisaje rural consolidado.

Por estos motivos, la alternativa B se descarta como solución viable, dado que no garantiza los niveles de servicio requeridos ni asegura una menor afección paisajística global, resultando menos adecuada que la alternativa finalmente propuesta.

### **6.5 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

Con el fin de justificar de forma técnica, funcional y paisajística la elección de la alternativa propuesta, se desarrolla a continuación un análisis estructurado de las diferentes opciones planteadas, evaluándolas según criterios fundamentales para el objeto del presente estudio.

#### **6.5.1 COMPARACIÓN TÉCNICA Y FUNCIONAL**

| <b>Alternativa cero</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Alternativa A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Alternativa B</b>                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esta opción no implica intervención ni infraestructura alguna, por lo que mantiene intacta la situación actual de ausencia o deficiencia de cobertura móvil e internet, resultando inviable desde el punto de vista técnico y normativo, al no dar respuesta a los estándares mínimos de conectividad establecidos. | Mediante una torre de celosía de 20.00m se consigue superar la orografía irregular del entorno y garantizar una cobertura uniforme, optimizando además la compartición multioperador y reduciendo la necesidad de emplazamientos adicionales. Esto supone la solución más eficiente y funcional. | Restringida por la menor altura alcanzable (3-8 m), no asegura una cobertura adecuada, lo que obligaría a multiplicar emplazamientos, incrementando complejidad técnica y costes de despliegue y mantenimiento. |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

### 6.5.2 COMPARACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA PAISAJÍSTICO

| Alternativa Cero                                                                         | Alternativa A                                                                                                                            | Alternativa B                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No produce alteración alguna en el paisaje existente, preservándolo en su estado actual. | Introduce un elemento vertical visible, si bien su estructura permeable y abierta, concentrando el impacto en un único punto controlado. | Aunque los mástiles son de menor altura, su dispersión sobre diversas construcciones podría generar un impacto paisajístico acumulado, alterando la silueta arquitectónica tradicional y multiplicando la percepción visual local de artificialidad. |

### 6.5.3 COMPARACIÓN OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO

| Alternativa Cero                                                                                           | Alternativa A                                                                                                                                                         | Alternativa B                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No requiere operación ni mantenimiento al no existir instalación, pero carece totalmente de funcionalidad. | Centraliza en un solo punto todas las labores de mantenimiento, facilitando el acceso, las inspecciones y las intervenciones periódicas, reduciendo riesgos y costes. | Obliga a establecer distintos puntos de control y operación, complicando la logística, aumentando tiempos de desplazamiento y elevando costes de explotación y revisiones. |

### 6.5.4 CUADRO COMPARATIVO DE CRITERIOS FUNDAMENTALES

| Criterio                    | Alternativa cero          | Alternativa A                     | Alternativa B                         |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Cobertura técnica           | No viable                 | Óptima, garantiza servicio        | Parcial, insuficiente sin repetir     |
| Impacto paisajístico global | Nulo                      | Moderado y concentrado, mitigable | Bajo local, pero acumulado y disperso |
| Operación y mantenimiento   | Sin costes (sin servicio) | Centralizado y accesible          | Complejo, distribuido, costoso        |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **6.5.5 CONCLUSIÓN TÉCNICA Y PAISAJÍSTICA**

A la vista del análisis comparativo realizado, puede concluirse que la alternativa cero, consistente en la no ejecución del proyecto, representa la opción que preservaría de forma íntegra el paisaje actual, sin introducir ninguna alteración visual ni funcional en el entorno. Sin embargo, esta alternativa resulta técnicamente inviable, dado que perpetúa la carencia de cobertura móvil e internet en la zona, impidiendo el acceso de la población local a servicios esenciales y vulnerando los principios de igualdad territorial y de desarrollo económico reconocidos en la normativa vigente.

Por su parte, la alternativa consistente en la instalación de mástiles sobre edificaciones existentes, si bien podría parecer menos intrusiva en términos puntuales debido a la menor altura de los elementos, no ofrece una solución adecuada para garantizar la cobertura radioeléctrica requerida en un ámbito caracterizado por una orografía irregular y edificaciones dispersas. Además, esta opción implicaría la necesidad de desplegar múltiples instalaciones, lo que no solo incrementaría la complejidad técnica y los costes operativos, sino que también podría generar un impacto paisajístico acumulado más significativo, al multiplicar la presencia de estructuras ajenas al paisaje rural consolidado.

La alternativa seleccionada, consistente en la ejecución de una torre de celosía con una altura suficiente para asegurar la cobertura integral, constituye la solución que permite compatibilizar de forma equilibrada los objetivos técnicos del proyecto con la adecuada gestión del impacto paisajístico. Su diseño estructural abierto permite mitigar la percepción visual de la infraestructura, concentrando el impacto en un único emplazamiento controlado. Asimismo, esta solución facilita las labores de operación y mantenimiento, reduciendo riesgos y optimizando la gestión técnica a lo largo de la vida útil de la instalación.

En consecuencia, la alternativa A se configura como la opción más idónea para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales y normativos del servicio de telecomunicaciones, al tiempo que permite una integración paisajística compatible con los valores y características del entorno, tal como se desarrollará con mayor detalle en los capítulos siguientes de este estudio.





## **7 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO**

### **7.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO**

Para la elaboración del presente estudio de impacto e integración paisajística se ha considerado un ámbito de referencia de hasta 1.000 metros en torno al emplazamiento previsto para la infraestructura. Esta distancia inicial se adopta como marco general de análisis, conforme a los criterios habitualmente empleados en la valoración de la integración paisajística de proyectos de características similares.

No obstante, tras la realización de un análisis específico del entorno mediante visitas de campo, reportajes fotográficos y simulaciones visuales, se ha constatado que a distancias superiores a 500 metros la infraestructura proyectada pierde definición, apareciendo únicamente como una silueta tenue y prácticamente indiferenciada en el contexto del paisaje circundante.

Por otra parte, debe señalarse que las obras contempladas en el proyecto no afectan al paisaje más allá de la propia superficie en la que se instala la infraestructura, quedando su incidencia visual y espacial estrictamente limitada al área ocupada por la parcela y su cerramiento.

En consecuencia, el presente estudio centrará el análisis detallado del paisaje y su integración en un ámbito efectivo de hasta 500 metros, distancia que permite valorar con precisión el impacto real de la actuación sobre las percepciones visuales del entorno, garantizando un enfoque proporcionado y objetivamente fundamentado.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Ámbito de estudio**

## **7.2 UNIDADES DE PAISAJE**

Las Unidades de Paisaje se definen como áreas geográficas caracterizadas por una respuesta visual homogénea, derivada de su configuración estructural, funcional o visual única. Estas unidades representan espacios que han evolucionado a lo largo del tiempo bajo la influencia de factores naturales y antrópicos, los cuales han modelado sus características distintivas.

Cada Unidad de Paisaje se identifica por su coherencia interna, es decir, por la continuidad y consistencia de los elementos que la componen, como la topografía, vegetación, usos del suelo y estructuras construidas. Estas unidades se diferencian de manera clara de las unidades paisajísticas contiguas, presentando límites que reflejan contrastes perceptibles en su composición visual, ecológica o funcional.

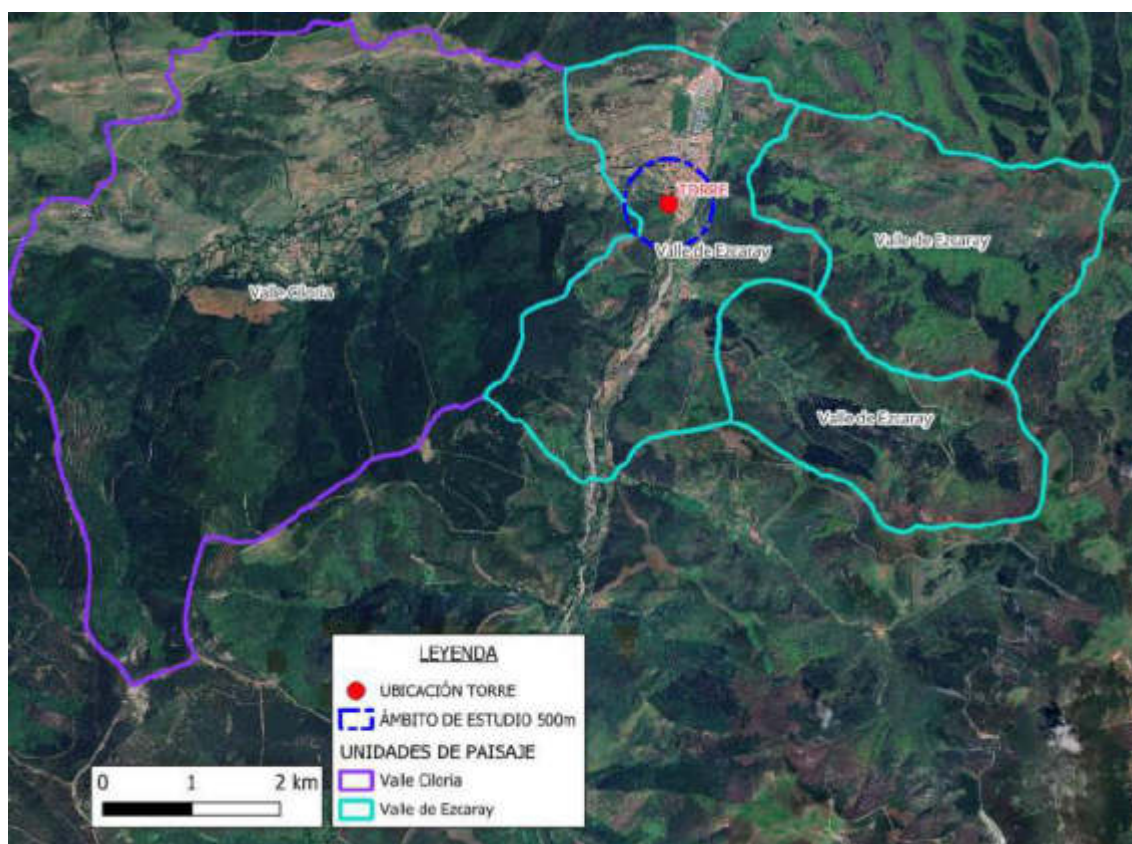
La delimitación de las Unidades de Paisaje es fundamental para comprender las dinámicas del territorio y valorar su singularidad. Esta identificación no solo permite analizar las interacciones entre los diferentes elementos del paisaje, sino que también facilita el diseño de estrategias de conservación, integración o mitigación que respeten y potencien sus valores intrínsecos.



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

En la Comunidad Autónoma de Cataluña, existe una delimitación oficial de las Unidades de Paisaje del territorio, por lo tanto, para este estudio, se tomará como referencia la cartografía oficial de delimitación de Unidades de Paisaje, que proporciona un marco fiable y actualizado de las divisiones territoriales del paisaje.

Las Unidades de Paisaje afectas por el ámbito de estudio es solo una y es la siguiente:



### **7.2.1 UP 01: VALLE DE EZCARAY**

La unidad de paisaje del Valle de Ezcaray se localiza en el sector central de la Sierra de la Demanda riojana y abarca una superficie aproximada de 2.361 ha, con cotas comprendidas entre 795 m y 1.609 m de altitud. Se trata de un territorio de marcada vocación forestal-ganadera, configurado por un valle principal recorrido por el río Oja y por laderas boscosas que conforman un paisaje de montaña media con una identidad natural bien definida. La unidad se sitúa en las hojas 202 y 240 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000, serie L) y se estructura en tres subunidades: Ezcaray (O09a), Turza (O09b) y Cilbarrena (O09c).



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

La subunidad Ezcaray (O09a) constituye el núcleo articulador del conjunto. Con una superficie de 960 ha y un rango altitudinal entre 795 y 1.351 m, alberga el núcleo urbano de Ezcaray, que actúa como centro funcional y social de la unidad. El río Oja atraviesa la subunidad de norte a sur, recibiendo por su margen este los aportes del río Ciloría y del arroyo de Turza, lo que confiere al valle un carácter fluvial marcado y una estructura territorial claramente definida por la red hídrica.

Desde el punto de vista geológico, la unidad presenta una elevada diversidad litológica, con presencia de dolomías y calizas dolomíticas, areniscas, esquistos del Cámbrico, materiales aluviales y diluviales del Cuaternario, así como conglomerados, areniscas y arcillas del Triásico. Este abanico de materiales condiciona tanto la morfología del valle como la fertilidad de los suelos y la distribución de las cubiertas vegetales.

La vegetación y los usos del suelo responden a un mosaico característico de los valles de montaña de la Demanda. Son frecuentes los bosques mixtos caducifolios, los pinares de pino silvestre, las landas y matorrales mesófilos, los prados y praderas, así como áreas de pastizal natural asociadas al aprovechamiento ganadero tradicional. En el fondo del valle y en torno al núcleo urbano aparecen también zonas urbanas y frondosas en estado arbustivo y subarbustivo, reflejo de antiguos usos agrícolas y dinámicas recientes de abandono y regeneración natural.

La unidad dispone de un sólido marco de protección ambiental. Un 63 % de su superficie está integrada en el LIC y ZEPA “Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros”, y forma parte del PEPMAN, concretamente de los espacios “Oja-Najerilla” (70 %) y “Río Oja” (15 %). Estos ámbitos reconocen sus valores naturales, geológicos y forestales, así como su relevancia en la conectividad ecológica regional. Dentro de la subunidad se localiza un elemento cultural destacado: la Ermita de Santa Bárbara, asociada históricamente al paisaje y accesible a través de los itinerarios tradicionales.

La accesibilidad y la movilidad interna están condicionadas por la estructura longitudinal del valle. Lo atraviesan 7 km de vías pecuarias, entre ellas la Cañada del Oja, que recorre el fondo del valle en paralelo al río, constituyendo un corredor ganadero tradicional de gran valor etnográfico. Además, se registran 13 km de carreteras autonómicas, entre las que destacan la LR-111 y la LR-415, junto con 8 km de pistas forestales que facilitan la gestión silvícola, el acceso al monte y el uso público de baja intensidad.





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

En términos escénicos, el Valle de Ezcaray presenta una alta calidad visual (4) y una fragilidad visual media-alta (3), atribuibles a la combinación de bosques densos, prados abiertos, relieves suaves y la presencia del río Oja como eje vertebrador del paisaje. La percepción paisajística se caracteriza por vistas encajadas en el fondo del valle, contrastes estacionales marcados y un equilibrio notable entre el asentamiento humano y el medio natural.

En su dinámica reciente, la unidad afronta retos ligados a la gestión forestal, el mantenimiento de los sistemas ganaderos tradicionales y la preservación del mosaico agroforestal. Al mismo tiempo, la existencia de núcleos habitados, la red de infraestructuras verdes y el marco de protección ambiental ofrecen oportunidades para un desarrollo equilibrado basado en el turismo sostenible, la recuperación de usos tradicionales y la valorización del paisaje fluvial y forestal que caracteriza al Valle de Ezcaray.



***Vistas al noroeste de la subunidad desde la carretera a Bonicaparra y cabecera Espardaña.***

### **7.3 RECURSOS PAISAJÍSTICOS**

Se procede a identificar los recursos paisajísticos relevantes dentro del ámbito de estudio.



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Estos recursos paisajísticos se evaluarán atendiendo a los aspectos históricos, naturales, culturales y visuales que puedan tener relevancia en el contexto del entorno analizado. El objetivo de esta identificación es garantizar que, incluso en unidades de menor interés paisajístico, se reconozcan y valoren aquellos elementos que contribuyen al carácter del paisaje, ya sea para conservarlos, potenciarlos o integrarlos en futuras intervenciones urbanísticas y paisajísticas.

### **7.3.1 RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS NATURAL**

#### **7.3.1.1 LOCALIZADOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO**

En el ámbito de estudio se identifican los siguientes valores paisajísticos de interés natural y ecológico:

##### **7.3.1.1.1 RP 01: RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS**

El espacio Red Natura 2000 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros constituye el gran ámbito montañoso del sur de La Rioja y la principal unidad paisajística forestal y de alta montaña del Sistema Ibérico riojano. Con una superficie de 150.081 ha, abarca aproximadamente un tercio del territorio de La Rioja, integrando las cuencas altas de los ríos Oja, Najerilla, Iregua y Leza y las sierras y cumbres más elevadas de la región, entre ellas el pico San Lorenzo (2.271 m). Su localización en el contacto biogeográfico entre la región atlántica y la mediterránea confiere a este espacio unas características ecológicas y paisajísticas excepcionales dentro de la región biogeográfica mediterránea española.

El relieve está definido por amplios macizos montañosos, valles fluviales profundos y zonas culminantes dominadas por matorrales y pastizales de alta montaña ibérica, con presencia puntual de rodales relictos de pino negro, como los del entorno del Castillo de Vinuesa. Las altitudes, orientaciones y disposición de las sierras generan una notable variedad de microclimas y gradientes ambientales que se reflejan directamente en la estructura del paisaje.

La vegetación es uno de los rasgos más distintivos del espacio. Las zonas bajas presentan encinares, rebollares y quejigares, que dan paso, conforme se asciende, a extensos hayedos, la formación forestal más representativa y la que mayor superficie ocupa. En conjunto, cerca de 50.000 ha corresponden a bosques caducifolios, lo que convierte a este territorio en un enclave crucial para la conservación de estas formaciones dentro del Sistema Ibérico. En las áreas de mayor altitud predominan los matorrales oromediterráneos, los pastizales de cumbre y los



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

humedales de origen glaciar, especialmente en la Sierra de Urbión, donde se conservan pequeñas cubetas y lagunas con un notable valor biogeográfico y presencia de flora endémica.

Este espacio alberga 30 hábitats de interés comunitario, de los cuales 5 son prioritarios, incluyendo hayedos acidófilos, bosques mixtos de frondosas, bosques de *Ilex aquifolium* y sistemas de montaña de gran singularidad ecológica. Su valor faunístico es igualmente sobresaliente: conserva poblaciones importantes de rapaces forestales (águila real, alimoche, halcón peregrino, buitre leonado), así como especies de distribución eurosiberiana que encuentran aquí uno de sus escasos refugios dentro de la región mediterránea. Destacan los contingentes de desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), especie en regresión y de enorme interés conservacionista, y la perdiz pardilla (*Perdix perdix hispaniensis*), en peligro de extinción en La Rioja. Entre los invertebrados destacan especies como *Elona quimperiana* o la rosalia alpina, de interés comunitario prioritario. La flora incluye tres especies catalogadas “en peligro de extinción” en La Rioja: *Prunus lusitanica*, *Ribes petraeum* y *Androsace riojana*, esta última endémica.

La ocupación humana ha sido históricamente baja y muy ligada al aprovechamiento ganadero, especialmente al ganado vacuno y ovino, aunque hasta hace aproximadamente un siglo predominó el ganado lanar trashumante. Los aprovechamientos forestales siguen siendo relevantes y se gestionan principalmente en el marco de los Montes de Utilidad Pública. Las actividades cinegéticas también tienen un papel destacado, coincidiendo con la Reserva Regional de Caza Demanda – Cameros. La estructura de usos y actividades mantiene un equilibrio amplio entre conservación, gestión forestal, ganadería extensiva y aprovechamientos tradicionales, conformando un paisaje cultural de montaña con una profunda continuidad histórica.

El espacio está íntegramente designado como Zona Especial de Conservación (SAC) y Zona de Especial Protección para las Aves (SPA), de acuerdo con la legislación regional. Se encuentra además incluido en múltiples figuras de protección complementarias, como las Áreas de Vegetación Singular, las Riberas de Interés Ecológico y Ambiental, los Parajes Geomorfológicos Singulares, las Zonas Húmedas y diversas áreas de protección de cumbres, así como en el ámbito del lugar Ramsar “Humedales de la Sierra de Urbión”. Estas figuras reconocen la alta sensibilidad ecológica y paisajística de sus bosques, relieves de montaña, humedales, riberas y cumbres.

En términos paisajísticos, la unidad presenta un carácter sobresaliente por la combinación de masas forestales continuas, relieves potentes, valles encajados, amplias panorámicas de





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

cumbres y zonas de alta montaña escasamente transformadas. La diversidad de hábitats, la amplitud de gradientes altitudinales y la coexistencia de elementos atlánticos y mediterráneos generan una complejidad visual elevada y una riqueza escénica muy destacada. A pesar de su gran extensión, la sensación general es de un territorio cohesionado y de alta naturalidad, donde la presencia humana resulta secundaria y se integra armónicamente en el paisaje.

El espacio enfrenta presiones y amenazas de intensidad variable, entre ellas el riesgo de incendios forestales, determinadas actividades de infraestructuras, la pérdida de hábitats fluviales y presiones derivadas del turismo y del uso recreativo. No obstante, cuenta con un Plan de Gestión y Ordenación de los Recursos Naturales que articula medidas concretas en materia de conservación de hábitats prioritarios, gestión forestal sostenible, recuperación de especies de interés comunitario, prevención de incendios, integración ambiental de infraestructuras y mejora del conocimiento científico y técnico.

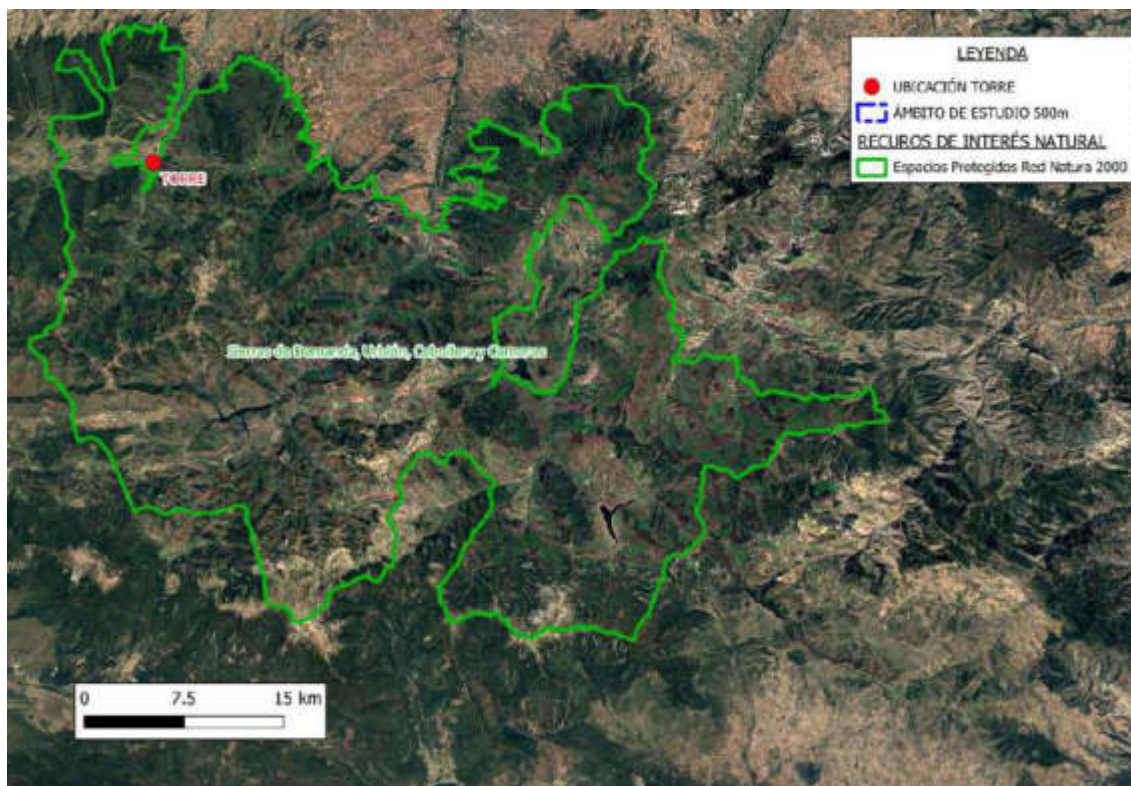
En conjunto, el Recurso Paisajístico de Interés Natural de las Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros constituye el mayor y más representativo espacio de montaña de La Rioja, una referencia ecológica, biogeográfica y paisajística para el Sistema Ibérico y un enclave esencial para la conservación de los bosques caducifolios, la fauna eurosiberiana y los humedales de montaña en el contexto mediterráneo. Su escala, continuidad natural y singularidad bioclimática lo convierten en un espacio de altísimo valor paisajístico y ecológico dentro de la Red Natura 2000.



**RP-01: RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Recursos naturales identificados en el ámbito de estudio**

## **7.3.2 RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS CULTURAL Y PATRIMONIAL**

### **7.3.2.1 LOCALIZADOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO**

En el ámbito de estudio se identifican los siguientes valores paisajísticos de interés cultural y patrimonial.

#### **7.3.2.1.1 RP 02: IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR**

La Iglesia de Santa María la Mayor de Ezcaray, declarada Bien de Interés Cultural en la categoría de Monumento el 11 de octubre de 1967, constituye el principal hito patrimonial y paisajístico del casco urbano de Ezcaray y uno de los referentes simbólicos de la Sierra de la Demanda. Se alza en el centro histórico de la villa, estructurando el espacio público en torno a la plaza y



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

conformando, junto con la arquitectura tradicional de piedra y entramado, una escena urbana de gran coherencia y calidad visual.

El templo actual se levanta en sillería en el siglo XV, sobre una iglesia románica precedente construida entre los siglos XII y XIV, lo que se traduce en una superposición de estratos históricos visible en la fábrica y en algunos elementos arquitectónicos. Se trata del único ejemplo de estilo gótico aragonés en La Rioja, rasgo que refuerza su singularidad dentro del panorama regional de la arquitectura religiosa. La volumetría, robusta y compacta, se percibe como una auténtica “pieza fuerte” en el tejido urbano, subrayada por la presencia de una torre monumental que domina el horizonte de la villa y actúa como hito visual desde diferentes accesos al municipio.

Exteriormente, la iglesia presenta unas dimensiones notables y una imagen característica definida por la sillería vista, los volúmenes macizos y la gran balconada de madera en la fachada principal, que establece un diálogo directo con la arquitectura popular de Ezcaray y refuerza el carácter urbano y comunitario del edificio. La combinación de la fábrica gótica dominante con restos y proporciones heredadas del románico explica la tensión entre verticalidad y solidez que se aprecia en su silueta; esta dualidad se integra con naturalidad en el entorno de casas de tres alturas, soportales y espacios porticados que conforman el núcleo histórico.

El interior se organiza en una sola nave con capillas laterales, configurando un espacio unitario y recogido que concentra la atención en el retablo mayor del siglo XVI, pieza de gran interés artístico que constituye el centro compositivo del ámbito litúrgico y uno de los elementos más relevantes del patrimonio mueble de la comarca. La sacristía alberga un museo con tallas procedentes de las iglesias de las aldeas del municipio y una gran cruz parroquial de plata de estilo plateresco, lo que refuerza el papel del templo como contenedor de memoria religiosa y cultural del conjunto del valle.

Entre los elementos singulares del edificio destacan el órgano de viento, construido en 1692, y el portón del siglo XVI con su cortavientos, en proceso de restauración reciente mediante programas específicos de conservación del patrimonio histórico-artístico de La Rioja. Estas actuaciones ponen de relieve el reconocimiento institucional del valor del conjunto y la voluntad de mantener la funcionalidad litúrgica y cultural del templo, asegurando la continuidad de tradiciones vinculadas tanto a la música sacra como a la celebración de fiestas y ritos locales.

nuevecuatrouno.com





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Desde el punto de vista paisajístico y escénico, la Iglesia de Santa María la Mayor desempeña un papel estructurante en la imagen de Ezcaray: su torre y volúmenes se recortan sobre el fondo de laderas forestales de la Sierra de la Demanda, estableciendo un contraste potente entre la arquitectura pétrea y el paisaje montano que rodea la villa. Esta relación visual entre templo, núcleo urbano y entorno natural refuerza la lectura de Ezcaray como paisaje cultural de montaña, donde la arquitectura religiosa, la trama tradicional y el marco forestal forman un conjunto de alta calidad visual y elevado valor identitario.

infobae

En síntesis, la Iglesia de Santa María la Mayor (BIC) es al mismo tiempo soporte de valores históricos, artísticos y devocionales, y pieza clave en la configuración del paisaje urbano y territorial de Ezcaray. Su singularidad estilística, la riqueza de su patrimonio mueble, su condición de hito visual y la continuidad de las actuaciones de conservación y restauración justifican plenamente su consideración como recurso paisajístico y cultural de primer orden en el contexto de la Sierra de la Demanda y del conjunto de La Rioja.



**Entrada Sur**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Lado Norte**



**Entrada Este**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Recursos culturales identificados en el ámbito de estudio**

### 7.3.3 RESUMEN DE VALORES EN EL ÁMBITO DEL ESTUDIO

De todo lo expuesto anteriormente, se toman aquellos recursos que quedan incluidos en el ámbito del presente Estudio de Impacto e Integración Paisajística. Son los siguientes:

|                                           |                                                                |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Valores de interés natural                | - RP 01: RN200 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera Y Cameros |
| Valores de interés cultural y patrimonial | - RP 02: Iglesia Santa María la Mayor                          |

### 7.4 VALOR PAISAJÍSTICO (VP)

Se estimará el valor paisajístico de las unidades de paisaje y los valores paisajísticos identificados en el ámbito de estudio, en base a criterios ambientales, estéticos y funcionales.

El valor cuantitativo del Valor Paisajístico (VP) se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$VP = (CV \times P_{est}) + (F \times P_{func}) + (H \times P_{hist})$$

Donde:

- CV, Calidad Visual del Paisaje





## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

- $F$ , Funcionalidad ecológica
- $H$ , Valor histórico-cultural
- $P_{est}, P_{func}, P_{hist}$ , Pesos asignados según la importancia de cada criterio. La suma entre los tres debe ser 1.

Los pesos asignados para cada criterio son los siguientes:

- Peso de la Calidad Visual,  $P_{est} = 0,6$ . Es el factor dominante en la percepción del valor paisajístico.
- Peso de la Funcionalidad Ecológica;  $P_{func} = 0,3$ . Si el paisaje está degradado ecológicamente, su valor se reduce, sin importar su belleza visual.
- Peso del Valor Histórico-Cultural,  $P_{hist} = 0,1$ . Aunque es importante, su peso es menor si el objetivo es una evaluación centrada en características paisajísticas más generales.

### 7.4.1 CALIDAD VISUAL (CV)

Se valorará la Calidad Visual en base a cinco criterios principales, a cada uno de los cuales se le asigna una puntuación. Cada criterio se puntúa en un rango de 1 a 5, con definiciones claras para cada nivel, lo que permite una evaluación estructurada y objetiva.

| PUNTUACIÓN/<br>CRITERIO     |      | 1                                                                                                                         | 2                                                                                              | 3                                                                                                  | 4                                                                                                                                | 5                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |      | MUY BAJA                                                                                                                  | BAJA                                                                                           | MEDIA                                                                                              | ALTA                                                                                                                             | MUY ALTA                                                                                                                                   |
| DIVERSIDAD                  | DEF. | Monótono, sin variedad de formas, colores o elementos visuales.                                                           | Con pocas variaciones visuales, algunos cambios en colores o formas, pero limitados.           | Con variabilidad moderada en las formas y colores, pero algunos elementos visuales se repiten.     | Variado, con diferentes tipos de vegetación, formas y colores que crean una buena interacción visual.                            | Visualmente impresionante, con una gran variedad de elementos naturales y artificiales que interactúan entre sí.                           |
| SINGULARIDAD                | DEF. | Común y sin elementos distintivos, similar a otros paisajes de la región. No posee características que lo hagan destacar. | Presenta algunos elementos que pueden diferenciarlo, pero no es notable ni único en la zona.   | Tiene ciertos elementos distintivos que lo hacen algo diferente, pero no son altamente llamativos. | Posee características notables que lo hacen sobresalir en su entorno, ya sea por su geología, vegetación o elementos culturales. | Es único y excepcional, con características difíciles de encontrar en otros lugares. Se trata de un hito natural o cultural de gran valor. |
| NATURALIDAD                 | DEF. | Está completamente alterado por la presencia humana, sin elementos naturales visibles.                                    | Presenta intervenciones humanas notorias, pero todavía conserva algunas áreas naturales.       | Presenta una mezcla de elementos naturales y artificiales, pero las huellas humanas son evidentes. | Conserva más elementos naturales que artificiales, aunque hay algunas construcciones visibles.                                   | Está muy poco alterado por la presencia humana, con un predominio de la naturaleza.                                                        |
| VISIBILIDAD O ACCESIBILIDAD | DEF. | Está en una zona de difícil acceso y apenas es visible desde puntos clave.                                                | Es accesible, pero no es fácilmente visible desde puntos comunes.                              | Es accesible desde algunos puntos, pero hay áreas donde la visibilidad es limitada.                | Es visible desde varios puntos y es accesible mediante caminos principales.                                                      | Es fácilmente visible desde muchos puntos y accesible por varias rutas.                                                                    |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN      | DEF. | Está muy alterado o dañado por actividades humanas, con signos evidentes de degradación.                                  | Presenta señales de daño o deterioro, como la pérdida de vegetación o la invasión de especies. | Está relativamente bien conservado, pero con algunos signos de desgaste.                           | Está en buenas condiciones, con un manejo y conservación adecuados.                                                              | Está perfectamente conservado, con una gestión activa que protege su estado natural.                                                       |



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

### 7.4.1.1 UP 01: VALLE DE EZCARAY

| CRITERIO                    | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIVERSIDAD                  | 4          | La unidad presenta una elevada variedad de elementos paisajísticos: valles fluviales (río Oja, río Ciloría y arroyo de Turza), mosaico de prados y pastos, landas mesófilas, pinares de pino silvestre, hayedos y bosques mixtos de frondosas. La presencia del núcleo urbano de Ezcaray, con su volumetría tradicional, suma un componente cultural que contrasta con la matriz natural. Este conjunto forma un paisaje rico y heterogéneo, con diversidad de texturas, colores y usos, aunque sin llegar al grado extremo de variedad de paisajes más abruptos o de alta montaña.                                                           |
| SINGULARIDAD                | 4          | La unidad posee elementos que la hacen reconocible y distintiva: el protagonismo del río Oja y su confluencia con otros cauces, la presencia del núcleo histórico de Ezcaray integrado en un valle boscoso, y la coexistencia de pinares, hayedos y prados ganaderos en un espacio relativamente reducido. Además, el ámbito forma parte del LIC/ZEPA "Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros", lo que refuerza su carácter singular a nivel regional. Aunque comparte rasgos con otros valles de la Demanda, la centralidad de Ezcaray y su estructura fluvial múltiple le otorgan una identidad paisajística notable.              |
| NATURALIDAD                 | 3          | La unidad combina extensas áreas naturales (bosques, landas, pastizales) con una presencia humana más marcada que en otros valles de la Demanda, especialmente por la existencia del núcleo urbano de Ezcaray y un mayor número de carreteras (13 km de vías autonómicas) y pistas. Aunque la matriz sigue siendo predominantemente natural, las huellas humanas son más visibles, lo que reduce ligeramente la percepción de naturalidad respecto a unidades más remotas. La inclusión del 63 % de la subunidad en LIC/ZEPA indica una calidad ecológica alta, pero el carácter urbano y recreativo del fondo de valle modera su puntuación. |
| VISIBILIDAD O ACCESIBILIDAD | 4          | La unidad es altamente accesible: cuenta con la LR-111, la LR-415, 8 km de pistas forestales y una red interna de caminos y accesos rurales. Desde estas vías, el valle es visible desde numerosos puntos, con panorámicas amplias en algunos tramos y vistas encajadas en otros. La presencia del núcleo urbano andamiado en el fondo del valle facilita la lectura visual del entorno, ya que la combinación de urbanismo tradicional y fondo montañoso aumenta la visibilidad paisajística. Se trata, por tanto, de un paisaje fácilmente accesible y observable desde rutas, carreteras y miradores locales.                              |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN      | 4          | El paisaje se encuentra en buen estado, con masas forestales bien conservadas, prados activos, hábitats de interés comunitario y una continuidad ecológica evidente. El marco de protección (LIC/ZEPA + PEPMAN) asegura la estabilidad de los valores naturales. Existen, no obstante, presiones moderadas asociadas al turismo, al crecimiento urbano limitado en Ezcaray y a la presencia de varias infraestructuras de comunicación. Aun así, la unidad mantiene una imagen equilibrada, cuidada y bien gestionada, reforzada por la conservación del núcleo histórico y la calidad del paisaje fluvial.                                   |

### 7.4.1.2 RP 01: RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS

| CRITERIO                    | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIVERSIDAD                  | 5          | Se trata del gran espacio de montaña ibérica de La Rioja (~150.000 ha), que integra las sierras de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros y las cuencas altas de los ríos Oja, Najerilla, Iregua y Leza. Alberga 30 hábitats de interés comunitario (5 prioritarios), desde encinares, rebollares y quejigares de zonas bajas hasta hayedos extensos, bosques mixtos, matorrales y pastizales oromediterráneos, humedales glaciares de cumbre y rodales de pino negro. La combinación de grandes masas forestales, cumbres, valles fluviales, humedales y embalses genera una diversidad paisajística y ecológica excepcional, difícilmente igualable en el contexto regional.                                                                         |
| SINGULARIDAD                | 5          | Es el principal espacio representativo del Sistema Ibérico septentrional en La Rioja y uno de los pocos enclaves de la región biogeográfica mediterránea donde aparecen hábitats y especies de clara afinidad eurosiberiana (hayedos, bosques de Ilex aquifolium, perdiz pardilla, desmán ibérico, etc.). Constituye el único ámbito regional con representaciones del piso crioromediterráneo y concentra las tres especies de flora "en peligro de extinción" en La Rioja (Prunus lusitanica, Ribes petraeum y Androsace roxana), además de fauna prioritaria como Galemys pyrenaicus o Rosalia alpina. Esta combinación de extensión, gradiente altitudinal y rareza biogeográfica le otorga una singularidad muy alta a escala regional y nacional. |
| NATURALIDAD                 | 4          | Predomina una matriz forestal y de alta montaña muy poco transformada, con grandes masas continuas de bosques caducifolios, matorrales y pastizales de cumbre. La presencia humana se vincula sobre todo a ganadería extensiva, aprovechamientos forestales en Montes de Utilidad Pública y usos cinegéticos; las infraestructuras (carreteras, pistas, embalses, núcleos dispersos) son relativamente escasas en relación con la superficie total. No obstante, la existencia de aprovechamientos tradicionales, reservas de caza y algunas zonas recreativas implica huellas antrópicas visibles, por lo que, pese al alto grado de naturalidad, no se considera completamente "prístino".                                                            |
| VISIBILIDAD O ACCESIBILIDAD | 4          | El espacio se extiende sobre las principales sierras del sur riojano y es visible desde numerosos valles, carreteras y miradores naturales. Las cuencas del Oja, Najerilla, Iregua y Leza, junto con los accesos a estaciones y puertos de montaña, ofrecen puntos de observación privilegiados de cumbres, laderas boscosas y valles encajados. La red de pistas forestales, carreteras comarcales y sendas facilita la accesibilidad a múltiples sectores, aunque algunas áreas de alta montaña y humedales de Urbión conservan un carácter más remoto y difícilmente accesible. Globalmente, se trata de un recurso bien accesible y ampliamente visible, aunque no en su totalidad.                                                                 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN      | 4          | El conjunto presenta un estado de conservación globalmente bueno, respaldado por un amplio marco de protección: LIC/ZEPA, ZEC, figuras específicas en la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable, Ramsar ("Humedales de la Sierra de Urbión"), etc. Existe un Plan de gestión y ordenación con medidas concretas de conservación de hábitats y especies, prevención de incendios y mejora del conocimiento. Persisten, sin embargo, amenazas y presiones (incendios forestales, ciertas infraestructuras, cambios en los usos ganaderos, efectos del turismo y del cambio climático) que requieren gestión activa. En conjunto, el recurso se mantiene en buenas condiciones, con riesgos moderados pero controlables a medio plazo.           |



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

### 7.4.1.3 RP 02: IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR

| CRITERIO                    | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIVERSIDAD                  | 3          | El recurso integra elementos histórico-arquitectónicos (volumetría gótica del siglo XV, restos románicos, torre monumental, balconada tradicional) dentro de un entorno urbano tradicional de Ezcaray. Aunque la iglesia en sí es una pieza muy rica formalmente, la diversidad del conjunto es moderada, pues se compone de un recurso arquitectónico único rodeado por un caserío homogéneo. La interacción entre arquitectura histórica y paisaje montano aporta interés visual, pero la variedad interna es menor que en grandes ámbitos paisajísticos naturales. |
| SINGULARIDAD                | 5          | La iglesia es un Bien de Interés Cultural (Monumento) y el único ejemplo de gótico aragonés en La Rioja, con origen románico y elementos únicos como su gran balconada de madera, el retablo del siglo XVI o el órgano de 1692. Su torre constituye un hito identitario visible desde numerosos puntos de Ezcaray y su entorno. A escala municipal y comarcal, es un recurso excepcional, claramente diferenciador y con un valor simbólico, cultural y patrimonial de primer orden.                                                                                  |
| NATURALIDAD                 | 1          | El recurso se sitúa en un entorno completamente urbano, sin presencia de elementos naturales significativos en su composición inmediata. Aunque el paisaje montano circundante aporta un telón natural visible, la unidad patrimonial en sí misma no posee naturalidad intrínseca. Se trata de un espacio construido, funcional y plenamente antropizado.                                                                                                                                                                                                             |
| VISIBILIDAD O ACCESIBILIDAD | 5          | La iglesia ocupa una posición central en el casco histórico y es fácilmente accesible por múltiples calles, rutas peatonales y accesos desde la plaza principal. Su torre y volúmenes son visibles desde numerosos puntos del tejido urbano, así como desde accesos viarios y caminatas cercanas. Forma parte de la imagen dominante de Ezcaray, con alta presencia escénica y un papel estructurante en la percepción del pueblo. Su accesibilidad física y visual es, por tanto, muy alta.                                                                          |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN      | 4          | El edificio se encuentra en buen estado, sometido a actuaciones de restauración y conservación (portón del siglo XVI, órgano del XVII, elementos estructurales y de fachada). La protección como BIC asegura un marco de conservación adecuado. Puede existir algún grado de desgaste propio de su antigüedad, pero globalmente el monumento mantiene una condición estable, cuidada y con gestión activa. No se observan alteraciones graves ni pérdidas de integridad patrimonial.                                                                                  |

### 7.4.1.4 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL

| CLAVE-UNIDAD | NOMBRE UNIDAD / RECURSO                               | DIVERSIDAD | SINGULARIDAD | NATURALIDAD | VISIBILIDAD - ACCESIBILIDAD | ESTADO DE CONSERVACIÓN | PUNTUACIÓN TOTAL (CV) |
|--------------|-------------------------------------------------------|------------|--------------|-------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|
| UP-01        | VALLE DE EZCARAY                                      | 4          | 4            | 3           | 4                           | 4                      | 19                    |
| RP-01        | RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS | 5          | 5            | 4           | 4                           | 4                      | 22                    |
| RP-02        | IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR                          | 3          | 5            | 1           | 5                           | 4                      | 18                    |

| CLAVE UNIDAD | NOMBRE UNIDAD                                         | CALIDAD VISUAL (CV) |              |
|--------------|-------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|              |                                                       | CUALITATIVA         | CUANTITATIVA |
| UP-01        | VALLE DE EZCARAY                                      | ALTA                | 4            |
| RP-01        | RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS | MUY ALTA            | 5            |
| RP-02        | IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR                          | ALTA                | 4            |

**Nota: 0-5 Muy baja (1), 6-10 Baja (2), 11-15 Media (3), 16-20 Alta (4), 21-25 Muy alta (5)**

### 7.4.2 FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA (F)

Evalúa la capacidad del paisaje para mantener procesos ecológicos esenciales y su grado de alteración por actividades humanas.



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

Se valorará la Funcionalidad Ecológica en base a tres criterios principales, a cada uno de los cuales se le asigna una puntuación. Cada criterio se puntúa en un rango de 1 a 5, con definiciones claras para cada nivel, lo que permite una evaluación estructurada y objetiva.

| PUNTUACIÓN/<br>CRITERIO |      | 1                                                                         | 2                                                                         | 3                                                                        | 4                                                                       | 5                                                                           |
|-------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                         |      | MUY BAJA                                                                  | BAJA                                                                      | MEDIA                                                                    | ALTA                                                                    | MUY ALTA                                                                    |
| COBERTURA VEGETAL       | DEF. | Casi sin vegetación natural, predominan superficies artificiales.         | Vegetación mayormente artificial o degradada, con pocas especies nativas. | Vegetación natural y artificial en equilibrio, sin grandes alteraciones. | Vegetación natural dominante, sin señales de degradación significativa. | Ecosistema bien conservado, con alta biodiversidad y sin alteraciones.      |
| CONECTIVIDAD ECOLÓGICA  | DEF. | Hábitats totalmente aislados por carreteras, ciudades o infraestructuras. | Hábitats muy fragmentados, con pocas áreas naturales conectadas.          | Algunas conexiones entre hábitats, aunque limitadas por barreras.        | Conectividad establecida, sin barreras significativas.                  | Alta conectividad ecológica, permitiendo el movimiento libre de especies.   |
| IMPACTO ANTRÓPICO       | DEF. | Urbanización o actividad industrial intensa, contaminación alta.          | Fuerte impacto humano, aunque con algunos espacios naturales restantes.   | Impacto moderado, zonas alteradas, pero con recuperación en curso.       | Bajo impacto humano, con buena conservación.                            | Paisaje prácticamente sin intervención humana o manejo de forma sostenible. |

### 7.4.2.1 UP 01: VALLE DE EZCARAY

| CRITERIO               | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COBERTURA VEGETAL      | 4          | La unidad presenta una matriz natural dominante: landas mesófilas, prados y pastos, pinares de pino silvestre, bosques mixtos de frondosas, hayedos y pastizales naturales. Aunque existe una parte urbana significativa (Ezcaray), esta ocupa una fracción reducida de la superficie total (960 ha en la subunidad Ezcaray frente a 2.361 ha de la unidad total). La cubierta vegetal natural está bien conservada y sin signos graves de degradación, acorde con su inclusión parcial en el LIC/ZEPA.                                                     |
| CONECTIVIDAD ECOLÓGICA | 3          | El valle mantiene conexiones ecológicas a través de corredores riparios (río Oja, río Ciloría, arroyo Turza) y continuidad forestal con las laderas circundantes. Sin embargo, la presencia del núcleo urbano de Ezcaray, las carreteras autonómicas (LR-111, LR-415), vías pecuarias urbanizadas y diversas pistas producen fragmentación moderada en el fondo del valle. Aunque la conectividad regional se mantiene (por su pertenencia al espacio RN200), a escala local es intermedia debido a la concentración de usos humanos y estructuras viarias. |
| IMPACTO ANTRÓPICO      | 3          | El impacto humano es moderado: existe un núcleo urbano importante para la escala del valle, zonas residenciales, áreas recreativas, dos carreteras autonómicas, pistas forestales y presencia de turismo, especialmente en épocas altas. La ganadería extensiva y los usos rurales siguen presentes y compatibles con la conservación. No obstante, la carga turística y la presión urbana limitan la funcionalidad ecológica en ciertos sectores, situando el impacto en un nivel intermedio, controlado pero relevante.                                   |

### 7.4.2.2 RP 01: RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS

| CRITERIO               | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COBERTURA VEGETAL      | 5          | El recurso constituye uno de los ecosistemas mejor conservados y más extensos de La Rioja (≈150.000 ha), con predominio absoluto de vegetación natural: hayedos, bosques mixtos de frondosas, pinares de montaña, matorrales oromediterráneos, pastizales de cumbre y humedales glaciares. Se registran 30 hábitats de interés comunitario, de los cuales 5 son prioritarios, y cerca de 50.000 ha de bosques caducifolios. La superficie artificial es marginal. El sistema mantiene biodiversidad elevada, madurez ecológica y ausencia casi completa de alteraciones estructurales, lo cual corresponde a una cobertura vegetal de funcionalidad muy alta.                                                                      |
| CONECTIVIDAD ECOLÓGICA | 5          | La continuidad de masas forestales y ecosistemas de montaña convierte a este espacio en el principal corredor ecológico del Sistema Ibérico septentrional. Conecta las cuencas del Oja, Najerilla, Iregua y Leza, enlaza bosques caducifolios, riberas, pastizales y hábitats de alta montaña sin interrupciones significativas. El extenso mosaico forestal permite la movilidad de fauna eurosiberiana, rapaces, mamíferos semiacuáticos ( <i>Galemys pyrenaicus</i> ), ungulados y quirópteros cavernícolas. Las infraestructuras presentes (carreteras, pistas, embalses) no llegan a fragmentar el sistema, dada su escala y continuidad ecológica. Es una de las zonas con mayor conectividad funcional de toda La Rioja.    |
| IMPACTO ANTRÓPICO      | 4          | El espacio muestra un impacto humano bajo, compatible con la conservación: ganadería extensiva, aprovechamientos forestales en Montes de Utilidad Pública, caza regulada y zonas recreativas bien distribuidas. No existe urbanización significativa ni infraestructuras de gran escala dentro del núcleo del espacio. Persisten amenazas como incendios, presión turística estacional, efectos del cambio climático y la presencia de algunas infraestructuras viarias y de embalse, pero estas se diluyen en el gran tamaño del área y no comprometen su funcionalidad ecológica global. El resultado es un paisaje con intervención humana limitada y un régimen de gestión activa que permite mantener una funcionalidad alta. |



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

### 7.4.2.3 RP 02: IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR

| CRITERIO               | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COBERTURA VEGETAL      | 1          | El recurso se localiza en pleno entorno urbano consolidado del casco histórico de Ezcaray, sin presencia de vegetación natural significativa en su entorno inmediato. La superficie es casi íntegramente artificial: edificaciones, pavimentos y espacios urbanos tradicionales. Aunque el paisaje montano es visible como fondo escénico, no forma parte funcional del recurso ni aporta cobertura vegetal directa. La cobertura ecológica es, por tanto, muy baja. |
| CONECTIVIDAD ECOLÓGICA | 1          | Al situarse en un área urbana cerrada, el recurso no cumple función de corredor ecológico ni participa en la conectividad de hábitats naturales. Está rodeado de edificaciones, calles, plazas y trazado urbano continuo que interrumpe cualquier flujo ecológico. La movilidad de fauna y la continuidad vegetal son prácticamente inexistentes en el entorno inmediato del monumento. La conectividad ecológica, por tanto, es muy reducida o nula.                |
| IMPACTO ANTRÓPICO      | 1          | El entorno presenta un impacto humano muy alto: urbanización completa, tráfico rodado, actividad turística, presencia continua de personas, iluminación artificial, ruidos y usos culturales. Todo el espacio es fruto de la transformación humana secular. Aunque el monumento está excelentemente conservado en términos patrimoniales, desde el punto de vista ecológico se trata de un entorno altamente antropizado, sin procesos naturales destacables.        |

### 7.4.2.4 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA

| CLAVE UNIDAD | NOMBRE UNIDAD                                         | COBERTURA VEGETAL | CONECTIVIDAD ECOLÓGICA | NATURALIDAD | PUNTUACIÓN TOTAL (MEDIA) |
|--------------|-------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------|--------------------------|
| UP-01        | VALLE DE EZCARAY                                      | 4                 | 3                      | 3           | 3,33                     |
| RP-01        | RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS | 5                 | 5                      | 4           | 4,67                     |
| RP-02        | IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR                          | 1                 | 1                      | 1           | 1,00                     |

### 7.4.3 VALOR HISTÓRICO-CULTURAL (H)

Evalúa la importancia cultural e histórica del paisaje, considerando elementos patrimoniales y su relación con la identidad del territorio.

Se valorará la Valor Histórico-Cultural en base a tres criterios principales, a cada uno de los cuales se le asigna una puntuación. Cada criterio se puntúa en un rango de 1 a 5, con definiciones claras para cada nivel, lo que permite una evaluación estructurada y objetiva.



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

| PUNTUACIÓN/<br>CRITERIO |      | 1                                                                       | 2                                                                               | 3                                                                               | 4                                                               | 5                                                                                                       |
|-------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |      | MUY BAJA                                                                | BAJA                                                                            | MEDIA                                                                           | ALTA                                                            | MUY ALTA                                                                                                |
| PATRIMONIO HISTÓRICO    | DEF. | No existen elementos históricos ni arqueológicos en la zona.            | Algún elemento aislado sin relevancia histórica o cultural significativa.       | Construcciones o sitios históricos de importancia moderada, pero no protegidos. | Patrimonio protegido con valor cultural reconocido.             | Paisaje con gran riqueza histórica, protegido legalmente y de alto interés cultural.                    |
| IDENTIDAD CULTURAL      | DEF. | No tiene ninguna relación con la cultura local o identidad etnográfica. | Relación débil con la cultura local, con algunos símbolos culturales dispersos. | Representa parcialmente la identidad cultural del lugar.                        | Representa de forma clara la identidad cultural del territorio. | Es un símbolo cultural del área, con gran importancia identitaria.                                      |
| USO TRADICIONAL         | DEF. | No se practican actividades tradicionales en la actualidad.             | Algunos usos tradicionales persisten, pero están en decadencia.                 | Prácticas culturales tradicionales aún vigentes, aunque en menor medida.        | Uso tradicional activo y parte relevante de la vida local.      | Paisaje con fuerte arraigo cultural, donde las costumbres y actividades tradicionales siguen muy vivas. |

### 7.4.3.1 UP 01: VALLE DE EZCARAY

| CRITERIO             | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PATRIMONIO HISTÓRICO | 4          | La unidad incluye el núcleo histórico de Ezcaray, con patrimonio protegido de alto interés (Iglesia de Santa María la Mayor BIC, arquitectura tradicional, tramas urbanas históricas) y la Ermita de Santa Bárbara, además de elementos asociados a la red de caminos y puentes históricos del valle. Se trata de un conjunto patrimonial relevante y reconocido, con figuras de protección legal. |
| IDENTIDAD CULTURAL   | 4          | El Valle de Ezcaray es uno de los principales referentes identitarios de la Sierra de la Demanda riojana: concentra población, servicios, patrimonio religioso y civil y actividades ligadas a la montaña (turismo, deporte, tradiciones). Representa de forma muy clara la cultura local de la zona, aunque comparte protagonismo con otros valles y pueblos del entorno.                         |
| USO TRADICIONAL      | 4          | Persisten usos tradicionales significativos (ganadería, aprovechamientos agrarios de prados, romerías, festividades religiosas, ferias, senderismo por antiguos caminos), si bien conviven con una creciente orientación hacia el turismo. La práctica tradicional sigue siendo activa y relevante para la economía y la vida social de la unidad, aunque algo reinterpretada hacia el ocio.       |

### 7.4.3.2 RP 01: RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS

| CRITERIO             | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PATRIMONIO HISTÓRICO | 4          | El espacio RN200 integra un amplio mosaico de elementos culturales y tradicionales: dehesas históricas, montes de utilidad pública, antiguas vías de trashumancia, usos cinegéticos, pequeños núcleos rurales y ermitas dispersas. Aunque no se caracteriza por un único gran monumento, sí por un paisaje cultural de montaña muy rico, con múltiples figuras de protección (Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable, áreas de vegetación singular, riberas de interés, etc.). El conjunto constituye un patrimonio territorial protegido y de alto valor, aunque los hitos monumentales estén repartidos. |
| IDENTIDAD CULTURAL   | 5          | Estas sierras son el gran símbolo montañoso del sur de La Rioja y uno de los pilares de la identidad regional: imagen del "paisaje de sierra", de la ganadería de altura, de la trashumancia y del aprovechamiento forestal tradicional. A escala regional, el área funciona como icono cultural y territorial, con fuerte peso en la percepción social de "la montaña riojana". Por ello se le asigna el nivel máximo de importancia identitaria.                                                                                                                                                                   |
| USO TRADICIONAL      | 4          | La zona sigue acogiendo ganadería extensiva, aprovechamientos forestales reglados, actividad cinegética y uso recreativo vinculado a la cultura de la montaña. La trashumancia clásica ha disminuido, pero perviven caminos, cañadas y prácticas derivadas. Las actividades tradicionales se mantienen en funcionamiento y con relevancia, aunque en algunos casos con menor intensidad que en el pasado, lo que justifica una puntuación alta pero no máxima.                                                                                                                                                       |





## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

### 7.4.3.3 RP 02: IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR

| CRITERIO                    | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b> | 5          | La iglesia está declarada Bien de Interés Cultural (Monumento) y es el único ejemplo de gótico aragonés en La Rioja, con origen románico y elementos notables (retablo del s. XVI, órgano de 1692, cruz parroquial plateresca, sacristía-museo). Su protección legal y relevancia artística la sitúan como patrimonio de máximo interés histórico-cultural a escala regional.                                                       |
| <b>IDENTIDAD CULTURAL</b>   | 5          | Es el principal hito simbólico de Ezcaray y un referente de la identidad religiosa, histórica y urbana de la villa. La silueta de la iglesia y su torre definen la imagen del pueblo y forman parte esencial del imaginario colectivo local y comarcal. Funciona como símbolo cultural del área, asociado a fiestas, romerías, celebraciones y a la propia marca turística de Ezcaray.                                              |
| <b>USO TRADICIONAL</b>      | 5          | La iglesia mantiene uso litúrgico activo, alberga celebraciones religiosas, procesiones, bodas, festividades patronales y actos culturales, que continúan siendo centrales en la vida comunitaria. Las tradiciones asociadas al templo siguen muy vivas y arraigadas, combinando funciones religiosas, culturales y turísticas. Es un ejemplo claro de recurso con fuertísimo arraigo cultural y continuidad de usos tradicionales. |

### 7.4.3.4 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DEL VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

| CLAVE UNIDAD | NOMBRE UNIDAD                                         | PATRIMONIO HISTÓRICO | IDENTIDAD CULTURAL | USO TRADICIONAL | PUNTUACIÓN TOTAL |
|--------------|-------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| UP-01        | VALLE DE EZCARAY                                      | 4                    | 4                  | 4               | 4,00             |
| RP-01        | RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS | 4                    | 5                  | 4               | 4,33             |
| RP-02        | IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR                          | 5                    | 5                  | 5               | 5,00             |

### 7.4.4 ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO (VP)

Como se indicó al principio del Apartado 4.4, el valor cuantitativo del Valor Paisajístico (VP) se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$VP = (CV \times 0.6) + (F \times 0.3) + (H \times 0.1)$$

| CLAVE UNIDAD | NOMBRE UNIDAD                                         | CALIDAD VISUAL (CV) | FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA (F) | VALOR HISTÓRICO-CULTURAL (H) | PUNTUACIÓN TOTAL | VALOR PAISAJÍSTICO (VP) |              |
|--------------|-------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------|-------------------------|--------------|
|              |                                                       |                     |                             |                              |                  | CUALITATIVA             | CUANTITATIVA |
| UP-01        | VALLE DE EZCARAY                                      | 19                  | 3,33                        | 4,00                         | 13,60            | ALTA                    | 4            |
| RP-01        | RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS | 22                  | 4,67                        | 4,33                         | 15,90            | MUY ALTA                | 5            |
| RP-02        | IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR                          | 18                  | 1,00                        | 5,00                         | 12,60            | ALTA                    | 4            |

### 7.5 FRAGILIDAD DEL PAISAJE (FP)

La fragilidad de las unidades de paisaje y los recursos paisajísticos se refiere a su sensibilidad o vulnerabilidad frente a impactos, alteraciones o cambios en su entorno, ya sean naturales o provocados por actividades humanas. Se basa en características del propio recurso, como su



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

resistencia a la degradación, su estabilidad ecológica, su conservación histórica, o su capacidad para recuperarse tras un impacto.

Se valorará la Fragilidad del Paisaje en base a cinco criterios principales, a cada uno de los cuales se le asigna una puntuación. Cada criterio se puntúa en un rango de 1 a 5, con definiciones claras para cada nivel, lo que permite una evaluación estructurada y objetiva. Además, cada criterio tendrá un peso según su importancia en la valoración de la fragilidad de una unidad o recurso paisajístico.

| PUNTUACIÓN/ CRITERIO                             |             | 1                                                                                      | 2                                                                                       | 3                                                                                   | 4                                                                                             | 5                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |             | MUY BAJA                                                                               | BAJA                                                                                    | MEDIA                                                                               | ALTA                                                                                          | MUY ALTA                                                                                                     |
| <b>VULNERABILIDAD ECOLÓGICA (VE)</b>             | <b>DEF.</b> | Ecosistema robusto, resistente a cambios, con especies adaptadas y diversas.           | Ecosistema moderadamente sensible a alteraciones, pero con resiliencia.                 | Ecosistema sensible a alteraciones, necesita intervención para su recuperación.     | Ecosistema muy sensible, difícilmente se recupera tras alteraciones.                          | Ecosistema extremadamente frágil, con poca o nula capacidad de recuperación.                                 |
| <b>IMPACTO DE ACTIVIDADES HUMANAS (AH)</b>       | <b>DEF.</b> | El recurso está libre de impactos humanos, sin alteraciones notables.                  | El recurso experimenta pocos impactos humanos, sin daños permanentes.                   | El recurso está parcialmente alterado, pero sigue conservando su funcionalidad.     | El recurso está bajo fuerte presión de actividades humanas, con alteraciones visibles.        | El recurso ha sido severamente afectado por actividades humanas, su integridad está gravemente comprometida. |
| <b>CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN (CR)</b>            | <b>DEF.</b> | El recurso tiene una alta capacidad de recuperación natural tras alteraciones.         | El recurso puede recuperarse en un tiempo razonable si se toman medidas.                | El recurso se recupera lentamente o con intervención.                               | El recurso tiene una capacidad de recuperación limitada y depende de condiciones específicas. | El recurso tiene muy poca capacidad de recuperación, su regeneración es casi nula.                           |
| <b>DESTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD CULTURAL (IC)</b> | <b>DEF.</b> | La identidad cultural está intacta y bien preservada.                                  | La identidad cultural está ligeramente alterada, pero sigue siendo reconocible.         | La identidad cultural está moderadamente alterada, pero aún es posible reconocerla. | La identidad cultural está gravemente alterada, con pocos elementos originales intactos.      | La identidad cultural ha sido completamente destruida o irreversiblemente alterada.                          |
| <b>CONECTIVIDAD Y AISLAMIENTO (CA)</b>           | <b>DEF.</b> | El recurso está perfectamente conectado con otras áreas de valor ecológico o cultural. | El recurso está algo fragmentado, pero mantiene conexiones importantes con otras áreas. | El recurso está moderadamente fragmentado, con algunas conexiones entre fragmentos. | El recurso está fuertemente fragmentado, con pocas conexiones entre sus componentes.          | El recurso está completamente aislado, sin ninguna conexión significativa con otros elementos.               |

El valor cuantitativo de la Fragilidad Paisajística (FP) de determinará mediante la siguiente fórmula:

$$FP = (VE \times P_{VE}) + (AH \times P_{AH}) + (CR \times P_{CP}) + (IC \times P_{IC}) + (CA \times P_{CA})$$

Donde:

- *VE*, Vulnerabilidad Ecológica
- *AH*, Impacto de Actividades Humanas
- *CR*, Capacidad de Recuperación
- *IC*, Destrucción de la Identidad Cultural



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

- $CA$ , Conectividad y Aislamiento
- $P_{VE}, P_{AH}, P_{CR}, P_{IC}, P_{CA}$ , Pesos asignados según la importancia de cada criterio. La suma entre los tres debe ser 1.

Los pesos asignados para cada criterio son los siguientes:

- Peso de la Vulnerabilidad Ecológica,  $P_{VE} = 0,3$ . Es el criterio más relevante, ya que determina la sensibilidad del paisaje a cambios externos, considerando la fragilidad del suelo, la biodiversidad y la dependencia de condiciones específicas.
- Peso del Impacto de Actividades Humanas,  $P_{AH} = 0,25$ . La acción humana es una de las principales causas de transformación del paisaje, especialmente en zonas urbanizadas o de alta actividad económica.
- Peso de la Capacidad de Recuperación,  $P_{CR} = 0,20$ . Es clave para evaluar cuánto puede resistir y regenerarse el paisaje tras alteraciones, aunque depende en gran medida de los otros criterios.
- Peso de la Destrucción de la Identidad Cultural;  $P_{IC} = 0,15$ . Su impacto es importante en paisajes con alto valor histórico-cultural, aunque no siempre determina la fragilidad ecológica.
- Peso de la Conectividad y Aislamiento,  $P_{CA} = 0,1$ . Afecta la biodiversidad y la resiliencia del paisaje, pero su impacto puede ser menor comparado con la vulnerabilidad ecológica y la actividad humana.

### 7.5.1 UP 01: VALLE DE EZCARAY

| CRITERIO                             | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VULNERABILIDAD ECOLÓGICA (VE)        | 3          | El valle combina áreas naturales bien conservadas (hayedos, pinares, prados y landas mesófilas) con una presencia humana más intensa que en otros valles de la Demanda. Los hábitats siguen siendo funcionales, pero son sensibles a la presión turística, el incremento de urbanización en torno al núcleo de Ezcaray, y la fragmentación producida por las carreteras LR-111 y LR-415. La vulnerabilidad es media, con necesidad de medidas de gestión para evitar degradación futura. |
| IMPACTO DE ACTIVIDADES HUMANAS (AH)  | 3          | Existen impactos claros pero no críticos: el núcleo urbano de Ezcaray, zonas residenciales, carreteras autonómicas, pistas forestales, actividad turística elevada en temporadas altas, senderización intensiva y áreas recreativas. Aunque los ecosistemas naturales siguen presentes, la unidad está parcialmente alterada por actividades humanas que condicionan la dinámica ecológica y el uso del suelo.                                                                           |
| CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN (CRp)      | 3          | Los hábitats tienen una capacidad de recuperación moderada, dependiendo de la intensidad de impactos. Las áreas forestales pueden regenerarse adecuadamente, pero las zonas próximas al núcleo urbano y los prados sometidos a presión turística o abandono agrícola requieren intervención para mantener su funcionalidad. El valle puede recuperarse tras impactos moderados, pero necesita gestión activa.                                                                            |
| DESTRUCCIÓN IDENTIDAD CULTURAL (CIC) | 4          | La identidad cultural del valle está bien preservada, gracias a la presencia del núcleo histórico de Ezcaray, patrimonio protegido, festividades, romerías, usos ganaderos tradicionales y arquitectura vernacular. Aunque existe cierto riesgo por la presión turística y la transformación de usos tradicionales, la identidad sigue claramente reconocible y activa, con un nivel de vulnerabilidad relativamente bajo.                                                               |
| CONECTIVIDAD Y AISLAMIENTO (CA)      | 3          | El valle conserva conectividad ecológica con las sierras de la Demanda a través de corredores riparios (río Oja, río Ciloría, arroyo Turza) y masas forestales continuas. Sin embargo, la presencia del núcleo urbano y las carreteras autonómicas genera fragmentación intermedia, reduciendo parcialmente la conectividad local, aunque la regional se mantiene gracias al espacio RN200.                                                                                              |



## ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)

### 7.5.2 RP 01: RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS

| CRITERIO                             | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VULNERABILIDAD ECOLÓGICA (VE)        | 5          | El espacio alberga hábitats de altísimo valor ecológico, incluyendo 30 hábitats de interés comunitario (5 prioritarios), extensas masas de hayedos, bosques mixtos, humedales glaciares y pastizales oromediterráneos. Su rareza biogeográfica (único enclave eurosiberiano relevante dentro de la región mediterránea riojana) lo hace extremadamente sensible a incendios forestales, cambio climático, perturbaciones humanas y alteraciones hidrológicas. La elevada biodiversidad y especificidad ecológica determinan una vulnerabilidad muy alta. |
| IMPACTO DE ACTIVIDADES HUMANAS (AH)  | 2          | Aunque la superficie es enorme, el impacto humano directo es bajo: no existe urbanización significativa y las infraestructuras son limitadas (algunas carreteras, pistas, embalses, zonas recreativas y actividad ganadera). La presión turística es notable en ciertos valles y cimas, pero no altera gravemente la funcionalidad del conjunto. La mayor parte del territorio permanece sin daños permanentes y con escasa presencia de actividades intensivas.                                                                                         |
| CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN (CRp)      | 4          | Los ecosistemas forestales y de alta montaña poseen recuperación moderada a alta, especialmente en zonas con bosques maduros y continuidad ecológica. Los incendios o perturbaciones fuertes requieren tiempo, pero el tamaño del espacio, la regulación forestal, la protección legal y la continuidad de los hábitats facilitan una recuperación eficaz cuando las condiciones son favorables. No alcanza la máxima puntuación debido a la sensibilidad de ciertos hábitats como humedales glaciares y especies muy especializadas.                    |
| DESTRUCCIÓN IDENTIDAD CULTURAL (CIC) | 5          | La identidad cultural asociada al espacio (trashumancia histórica, uso ganadero, montes de utilidad pública, caza regulada, cultura de montaña) está profundamente arraigada y bien conservada. Las tradiciones culturales siguen vivas en la mayor parte del territorio, sin signos de sustitución cultural ni abandono drástico. Su identidad territorial es una de las más fuertes de La Rioja, con muy baja vulnerabilidad cultural.                                                                                                                 |
| CONECTIVIDAD Y AISLAMIENTO (CA)      | 5          | Se trata del corredor ecológico más importante de La Rioja, conectando grandes sierras, cuencas fluviales y una red de hábitats continuos de cientos de kilómetros cuadrados. La fragmentación es muy reducida y las infraestructuras no rompen la conectividad regional. La fauna (quirópteros, ungulados, rapaces, mesocarnívoros, desmán ibérico) dispone de movilidad amplia dentro del espacio. Su grado de aislamiento es mínimo, con conectividad ecológica máxima.                                                                               |

### 7.5.3 RP 02: IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR

| CRITERIO                             | PUNTUACIÓN | JUSTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VULNERABILIDAD ECOLÓGICA (VE)        | 1          | El recurso se ubica en un entorno urbano consolidado, sin ecosistemas naturales asociados ni procesos ecológicos significativos. La vulnerabilidad ecológica es muy baja: no hay hábitats naturales que puedan degradarse, más allá de arbolado ornamental o pequeños elementos verdes del casco urbano.                                                                                                                                                                                                        |
| IMPACTO DE ACTIVIDADES HUMANAS (AH)  | 4          | El entorno está sometido a fuerte presión antrópica: tráfico, presencia constante de personas, usos turísticos, eventos, iluminación, ruidos y pavimentación generalizada. Todo el espacio ha sido transformado por la urbanización histórica, y cualquier nueva intervención (peatonalización, reformas, infraestructuras) incide directamente en la escena urbana del monumento. El recurso está muy expuesto a actividades humanas, con alteraciones visibles, aunque su integridad patrimonial se mantiene. |
| CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN (CRp)      | 2          | Al tratarse de un bien construido y singular, cualquier daño estructural, pérdida de materiales originales o alteración volumétrica no se recupera de forma natural y exige intervenciones técnicas complejas y costosas. Las restauraciones permiten recuperar parte de su aspecto, pero la capacidad de "regenerarse" por sí mismo es prácticamente nula. Su capacidad de recuperación ante impactos fuertes es baja.                                                                                         |
| DESTRUCCIÓN IDENTIDAD CULTURAL (CIC) | 2          | La iglesia mantiene una identidad cultural muy fuerte y bien preservada (BIC, uso litúrgico activo, papel simbólico central en Ezcaray). No obstante, la presión turística, posibles cambios de uso del entorno urbano o intervenciones inadecuadas podrían afectar a largo plazo su autenticidad. Hoy la identidad está alta y estable, con una vulnerabilidad baja pero no inexistente.                                                                                                                       |
| CONECTIVIDAD Y AISLAMIENTO (CA)      | 1          | El recurso está plenamente integrado en el tejido urbano: conectado por calles, plazas y recorridos peatonales, con alta accesibilidad y visibilidad. No sufre aislamiento físico ni funcional; al contrario, forma parte del centro de la vida social de la villa. Desde el punto de vista de fragilidad por aislamiento, su vulnerabilidad es muy baja.                                                                                                                                                       |

### 7.5.4 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LA FRAJILIDAD PAISAJÍSTICA

Los resultados de valoración obtenidos para cada unidad de paisaje y recurso paisajístico son lo que se muestran a continuación:



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

| CLAVE UNIDAD | NOMBRE UNIDAD                                         | VULNERABILIDAD ECOLÓGICA | IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS | CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN | DESTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD CULTURAL | CONECTIVIDAD Y AISLAMIENTO | PUNTUACIÓN TOTAL (FP) |
|--------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| UP-01        | VALLE DE EZCARAY                                      | 3                        | 3                                  | 3                         | 4                                    | 3                          | 3,15                  |
| RP-01        | RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS | 5                        | 2                                  | 4                         | 5                                    | 5                          | 4,05                  |
| RP-02        | IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR                          | 1                        | 4                                  | 2                         | 2                                    | 1                          | 2,10                  |

| CLAVE UNIDAD | NOMBRE UNIDAD                                         | FRAGILIDAD DEL PAISAJE |              |
|--------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
|              |                                                       | CUALITATIVA            | CUANTITATIVA |
| UP-01        | VALLE DE EZCARAY                                      | MEDIA                  | 3            |
| RP-01        | RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y CAMEROS | ALTA                   | 4            |
| RP-02        | IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR                          | BAJA                   | 2            |

## 8 IMPACTO VISUAL DEL PROYECTO SOBRE EL PAISAJE

### 8.1 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Para valorar la incidencia visual de la infraestructura sobre las unidades de paisaje y los recursos paisajísticos, se aplica un proceso en dos fases: (1) cuantificación de la superficie afectada por la cuenca visual y (2) constatación de esa estimación mediante fotomontajes.

En primer lugar, se genera la cuenca visual (ZVP) con herramientas SIG sobre un Modelo Digital de Superficies (MDS) que integra relieve, edificaciones y masas arbóreas/roquedos, evitando las sobreestimaciones propias de los MDT. El análisis se ejecuta en un radio de 500 m en torno al emplazamiento, con alturas de observador realistas ( $\approx 1,6-1,7$  m) y del elemento (cota base + altura de torre), y resolución coherente con el MDS disponible. El resultado es un polígono que delimita las áreas desde las que la infraestructura sería potencialmente visible.

En segundo lugar, la ZVP se superpone a los límites de cada unidad de paisaje y de cada recurso paisajístico. De esta intersección se calcula la superficie visible y su porcentaje respecto al total de la unidad/recurso. Con esta base se asigna una intensidad de incidencia: baja (<5 %), baja-moderada (5–15 %), moderada (15–30 %) y alta (>30 %), modulándola cuando la visibilidad recaiga en hitos, crestas, miradores o itinerarios principales (mayor peso escénico) o en zonas secundarias (menor peso).



## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

La verificación cualitativa se realiza mediante fotomontajes georreferenciados desde puntos de vista seleccionados dentro del área de la unidad o recurso que resulte afectada por la cuenca visual, eligiendo exclusivamente aquellos más relevantes para la apreciación de la unidad/recurso: miradores señalizados, tramos de GR/PR y carreteras con apertura visual, crestas y fondos escénicos habituales. La selección cubre escenarios de máxima exposición (peor caso) y escenarios típicos de uso, documentando distancia, ángulo de visión, focal equivalente y condiciones de ocultación (crestas, matorral, arbolado).

Con la cuantificación objetiva (porcentaje visible) y la evidencia visual (fotomontajes en puntos relevantes dentro del área afectada), se emite el juicio técnico final para cada unidad/recurso, atendiendo a: (i) extensión afectada, (ii) relevancia escénica de las zonas visibles y (iii) calidad de la ocultación/sectorización. El resultado se presenta en texto, tabla síntesis (superficie, porcentaje, intensidad y justificación) y cartografía/imaginería de apoyo, asegurando una evaluación estructurada, trazable y defendible.

### **8.2 VALORACIÓN DEL IMPACTO VISUAL SOBRE LAS UNIDADES Y RECURSOS DEL PAISAJE**

#### **8.2.1 UP 01 VALLE DE EZCARAY**

La valoración se centra en la UP-01: Valle de Ezcaray y en la cuenca visual generada por la torre proyectada dentro del ámbito de estudio (radio 500 m). En relación con la superficie total de la unidad paisajística, el ámbito de estudio y las zonas de visibilidad representan menos del 10 % de dicha superficie, por lo que la incidencia visual de la infraestructura sobre el conjunto del valle puede considerarse, en términos globales, reducida y espacialmente muy acotada.

El análisis SIG de la cuenca visual muestra que, ya dentro del ámbito de estudio, las manchas de visibilidad se concentran mayoritariamente sobre el núcleo urbano de Ezcaray, mientras que en el entorno rural circundante resultan más escasas. Se identifica una mancha de tamaño apreciable, aunque puntual, hacia el suroeste de la torre; el resto de manchas son muy fragmentadas y, en numerosos casos, se apoyan sobre crestas de arbolado o copas de árboles, es decir, sobre superficies sin tránsito habitual de personas. Del mismo modo, las manchas localizadas en el interior del núcleo urbano recaen prácticamente en su totalidad sobre las cubiertas de los edificios, sin afectar a espacios de estancia o circulación. A criterio del técnico autor del estudio, estas superficies no deben considerarse como zonas de incidencia visual

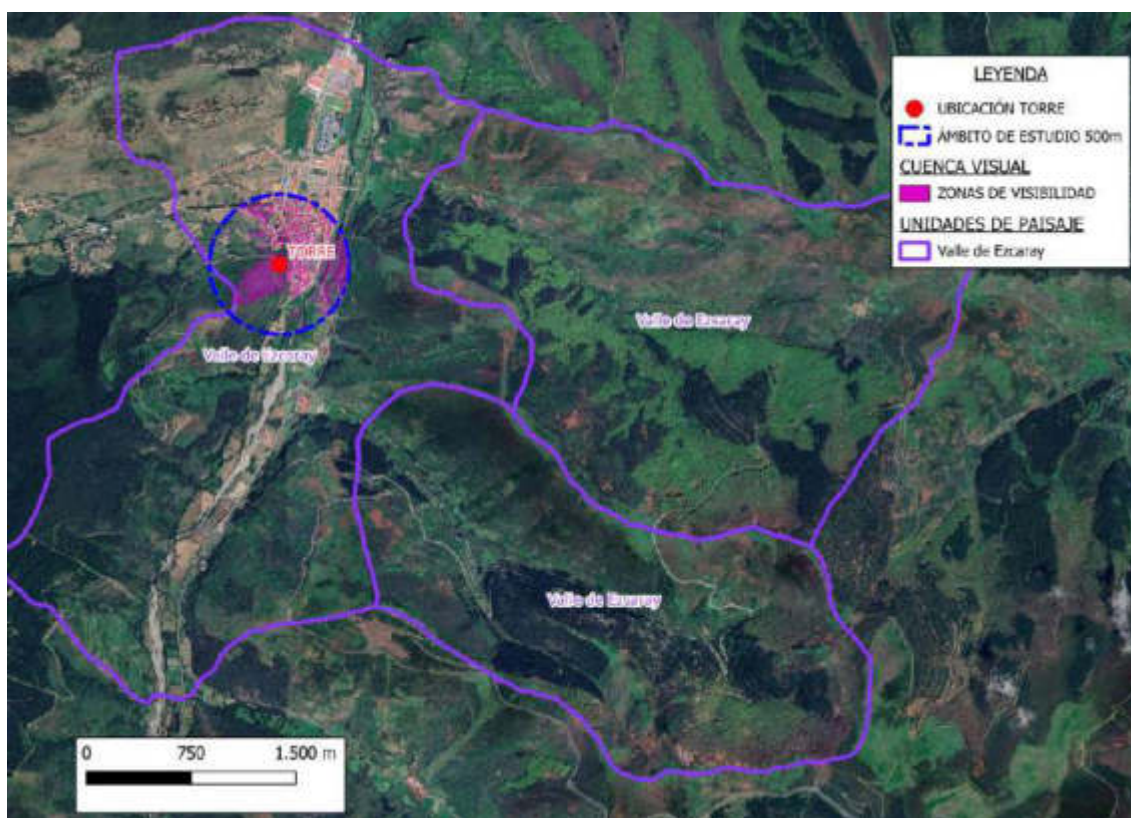




**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

efectiva de la infraestructura, al no corresponderse con puntos habituales de observación del paisaje.

En síntesis, en la unidad de paisaje estudiada existen manchas de visibilidad apreciables, pero una parte relevante de las mismas se sitúa sobre superficies sin uso peatonal o de tránsito común, por lo que su peso real en la percepción del paisaje es limitado. Para la fracción restante, sí se han identificado puntos de observación relevantes, que ofrecen una lectura clara del valle y de la posible presencia de la infraestructura. Estos puntos, seleccionados como localizaciones para la verificación fotográfica y futuros fotomontajes, son: la senda “El Zig-Zag de Santa Bárbara”, la calle San Lázaro y la carretera LR-111, por constituir ámbitos de uso frecuente y proporcionar vistas representativas de la UP-01: Valle de Ezcaray.



**Ámbito de estudio y cuenca visual en la unidad del paisaje UP-01 Valle de Ezcaray**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Puntos relevantes de apreciación de la unidad/recurso**

### **8.2.1.1 DESDE SENDA "EL ZIG-ZAG DE SANTA BÁRBARA"**

La modelización de la cuenca visual para este punto de observación confirma que la infraestructura resulta visible desde la senda "El Zig-zag de Santa Bárbara", coherentemente con la configuración del terreno: el punto se sitúa a una cota superior a la zona de implantación de la torre, lo que habilita la línea de visión hacia el emplazamiento. La visibilidad se activa especialmente en los tramos del recorrido donde el sendero discurre por laderas abiertas, sin arbolado inmediato en primer plano. En estos sectores, el observador obtiene una lectura panorámica del valle y del núcleo de Ezcaray, dentro de la cual la infraestructura aparece inserta en el horizonte.

La verificación fotográfica y los fotomontajes realizados reproducen esta situación y reafirman la predicción de la cuenca visual: desde el punto analizado la torre es identificable, pero su presencia no domina la escena. La atención del observador se concentra de forma preferente en las formas accidentadas del relieve, en las laderas boscosas que enmarcan el valle y en el propio caserío de Ezcaray, cuyos colores cálidos y la extensión de las cubiertas generan un foco de interés visual mucho más intenso que el elemento puntual de la infraestructura.

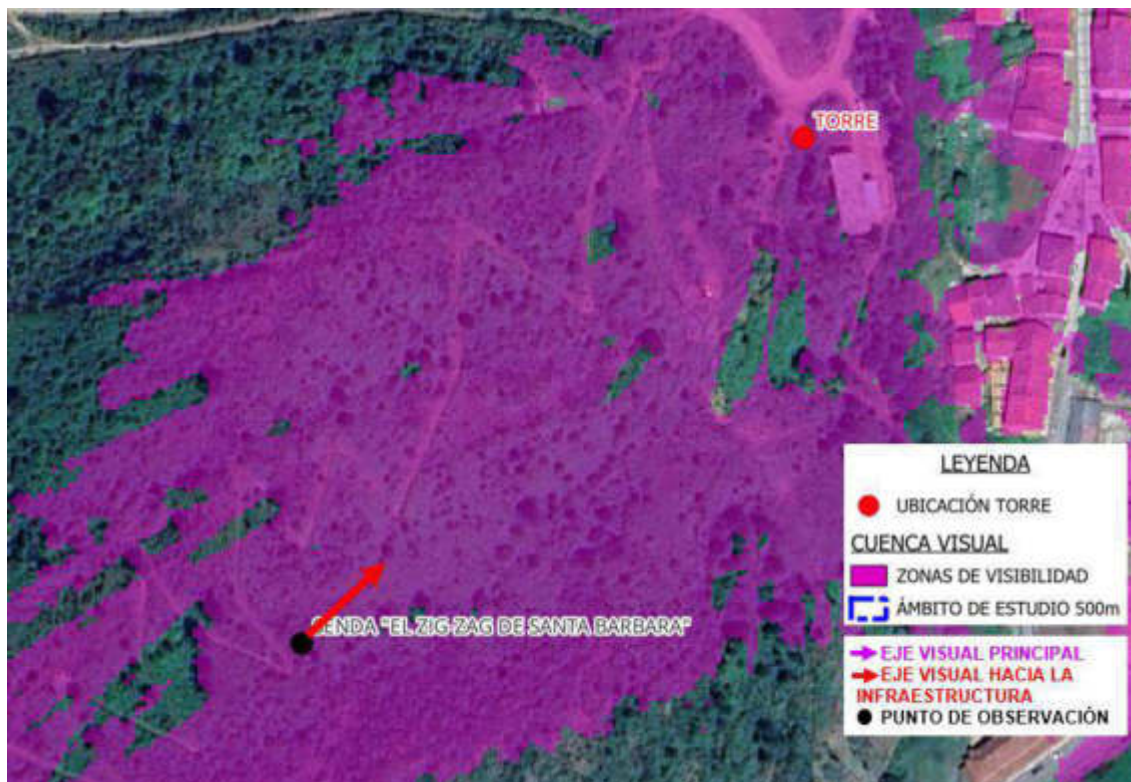




**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Asimismo, el tratamiento cromático previsto —pintura en verde RAL 6009— contribuye de forma notable a reducir el protagonismo del elemento vertical, favoreciendo su integración con los tonos del arbolado y de la vegetación circundante. La torre tiende a confundirse con el fondo de masas forestales y matorral, lo que limita el contraste y la percepción de intrusividad. En conjunto, aunque la infraestructura es visible y reconocible desde este punto elevado, su incidencia visual se valora como baja-moderada y compatible con la lectura del paisaje, quedando subordinada a los valores escénicos del relieve y a la presencia dominante del núcleo urbano en el fondo del valle.

En conclusión, la senda “El Zig-zag de Santa Bárbara” constituye un punto de observación relevante desde el que la infraestructura llega a percibirse, pero lo hace de forma puntual, subordinada y sin capacidad de alterar la estructura escénica del valle. No se produce una exposición continuada ni se modifica la silueta principal del relieve, de modo que la presencia de la torre puede considerarse asumible desde el punto de vista paisajístico, siempre que se mantengan las condiciones de integración cromática y de gestión del entorno previstas en el proyecto.



**Análisis del punto de observación sensible. Senda “El Zig-zag de Santa Bárbara”–  
Evaluación de la visibilidad de la infraestructura**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



***Se muestra la vista inicial del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado.***





## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

*Se muestra la vista final del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado. De acuerdo con la cuenca visual y las simulaciones, la infraestructura resulta visible en el horizonte, por lo que impacta sobre la escena del paisaje.*

### **8.2.1.2 DESDE LA CALLE SAN LÁZARO**

La modelización de la cuenca visual confirma que, desde el punto de observación situado en Calle San Lázaro, la infraestructura resulta visible, coherentemente con la posición relativa entre el observador y la zona de implantación. La geometría del entorno urbano, las discontinuidades entre edificaciones y la ligera elevación del punto respecto al plano del fondo de valle permiten que la línea de visión hacia la torre quede abierta en determinados sectores. Esta predicción se verifica plenamente mediante los fotomontajes realizados, en los que la infraestructura aparece identificable sobre el horizonte inmediato.

No obstante, la visibilidad es parcial y limitada, dado que el arbolado de porte elevado situado entre el observador y la infraestructura actúa como una pantalla natural, ocultando parte significativa de su altura y permitiendo únicamente la percepción de un tramo reducido del elemento vertical. Esta circunstancia atenúa de forma notable la presencia escénica de la infraestructura, reduciendo su capacidad de atraer la atención y de alterar la composición visual del entorno.

Asimismo, el tratamiento cromático previsto —verde RAL 6009— favorece la integración del elemento dentro del marco vegetal circundante. El color de la torre se funde con los tonos del arbolado y del matorral, generando un contraste muy bajo y minimizando su protagonismo visual. Esta integración cromática, sumada al filtro ejercido por la vegetación, provoca que la infraestructura se perciba como un elemento retraído, poco dominante, dentro de una escena en la que continúan primando las cubiertas del caserío, los muros de piedra y el fondo montañoso que caracteriza la entrada sur del núcleo urbano.

En conclusión, aunque la infraestructura es visible y reconocible desde la Calle San Lázaro, su apreciación es parcial, suavizada y filtrada por el arbolado existente, sin llegar a dominar la escena urbana ni a alterar su lectura paisajística. La integración cromática y el apantallamiento vegetal contribuyen a que su incidencia visual sea baja-moderada, resultando compatible con la percepción general del valle y con el carácter urbano-vegetal del entorno inmediato.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



*Análisis de los puntos de observación sensibles. Calle San Lázaro– Evaluación de la visibilidad de la infraestructura*





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



***Se muestra la vista inicial del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado.***



***Se muestra la vista final del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado. De acuerdo con la cuenca visual y las simulaciones, la infraestructura resulta visible en el horizonte, por lo que impacta sobre la escena del paisaje.***



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **8.2.1.3 DESDE LA CARRETERA LR-111**

La modelización de la cuenca visual confirma que, desde el punto de observación situado en la carretera LR-111, la infraestructura resulta visible, coherentemente con la posición del trazado viario respecto a la zona de implantación. La simulación SIG indica que la línea de visión hacia la torre se mantiene abierta en este tramo de la carretera, y esta previsión queda reconfirmada por los fotomontajes realizados, donde la infraestructura se aprecia en el horizonte, superpuesta sobre el fondo montañoso del valle de Ezcaray.

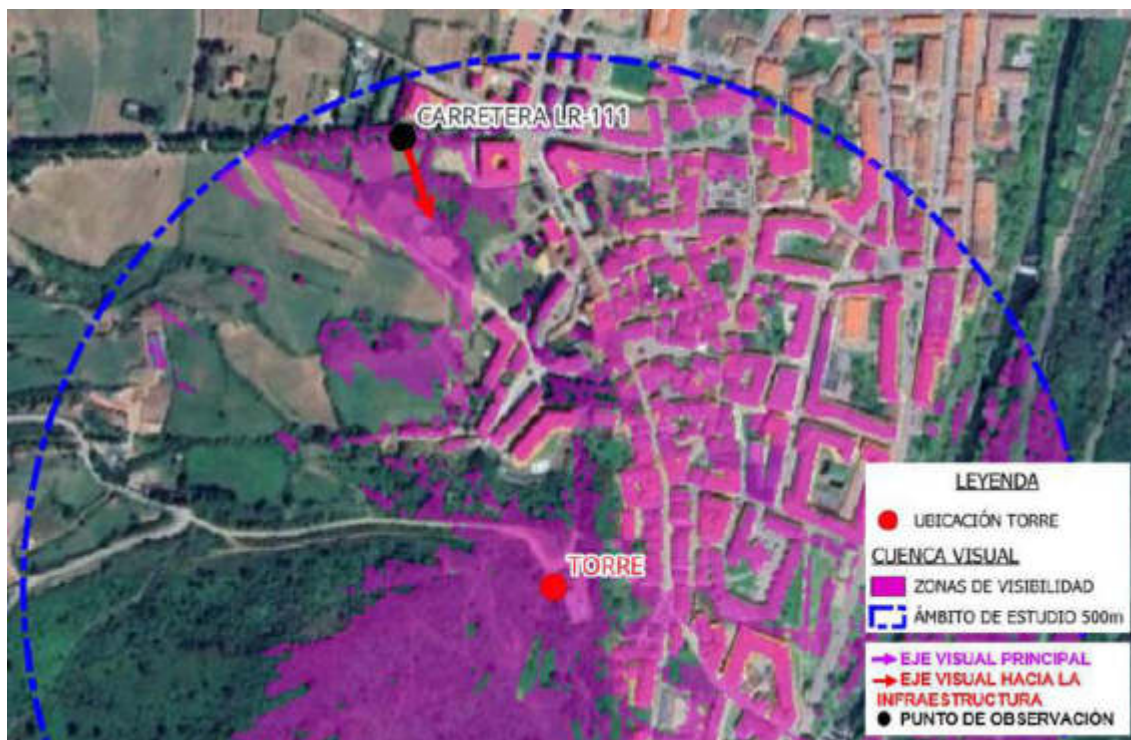
Ahora bien, la distancia entre el punto de observación y la infraestructura —próxima al límite de 500 m del ámbito de estudio— hace que la torre sea apenas distinguible para el observador medio. Aunque el elemento se percibe prácticamente en su totalidad, su tamaño aparente es reducido y su identificación precisa exige una atención visual dirigida. La escena está dominada por las formas y relieves del paisaje de fondo, así como por las masas de arbolado y los planos abiertos de prados, que concentran de manera preferente la mirada del conductor o del peatón que recorre este tramo de la LR-111.

Asimismo, el acabado cromático previsto —verde RAL 6009— favorece la integración del mástil dentro del entorno vegetal. El color de la infraestructura se mezcla con los tonos del arbolado y de la vegetación circundante, reduciendo el contraste frente al fondo escénico y limitando su protagonismo visual. La torre se percibe así como un elemento poco conspicuo, que se diluye entre los distintos planos de vegetación y relieve.

En conclusión, desde la carretera LR-111 la infraestructura es visible pero difícilmente identificable, debido a la distancia de observación, a la escala aparente del elemento y a la fuerte presencia del relieve y de la cubierta vegetal en el paisaje. La combinación de estos factores, junto con la integración cromática, hace que su incidencia visual pueda calificarse como baja y compatible con la lectura panorámica del valle y con el carácter escénico del tramo viario analizado.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Análisis de los puntos de observación sensibles. Carretera LR-111 – Evaluación de la  
visibilidad de la infraestructura**

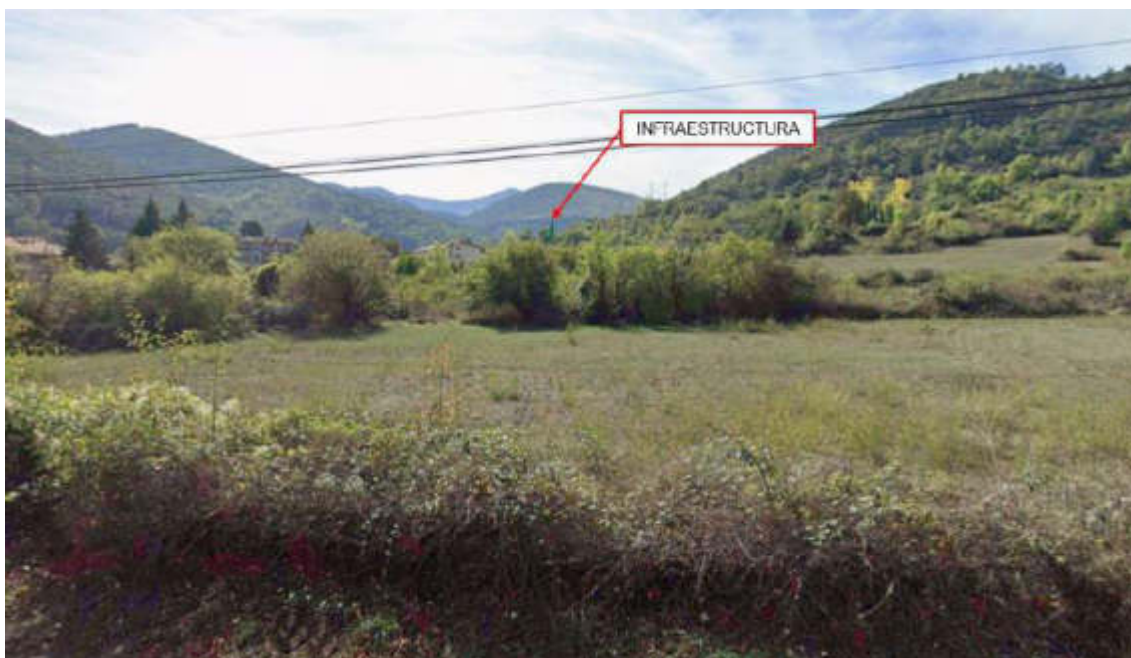




**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



***Se muestra la vista inicial del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado.***



***Se muestra la vista final del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado. De acuerdo con la cuenca visual y las simulaciones, la infraestructura resulta visible en el horizonte, por lo que impacta sobre la escena del paisaje.***



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

**8.2.2 RP 01: RN200 SIERRAS DE DEMANDA, URBIÓN, CEBOLLERA Y  
CAMEROS**

La valoración se centra en el recurso paisajístico RN200: Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros y en la cuenca visual generada por la torre proyectada dentro del ámbito de estudio (radio 500 m). En relación con la superficie total del recurso, el ámbito y las zonas de visibilidad representan menos del 1 % de dicha superficie, por lo que la incidencia visual de la infraestructura sobre el conjunto del espacio protegido puede considerarse, en términos globales, muy reducida y espacialmente insignificante.

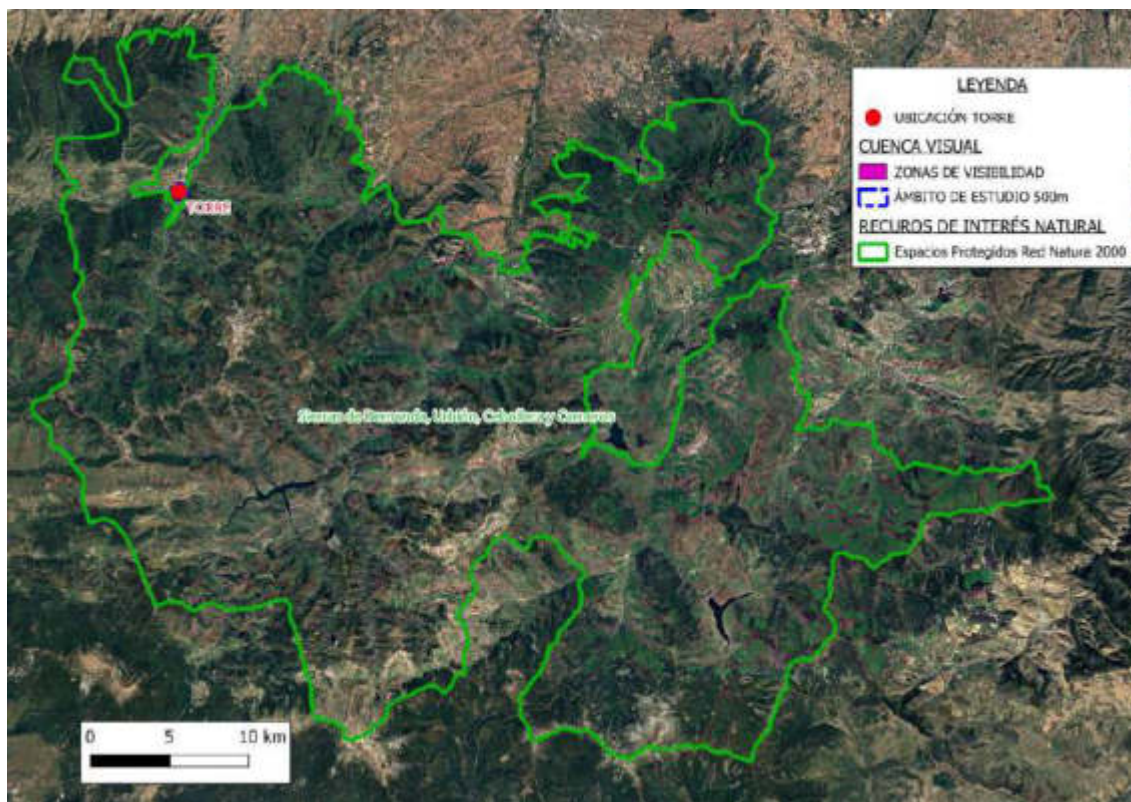
El análisis SIG de la cuenca visual muestra que, ya dentro del ámbito de estudio, las manchas de visibilidad se localizan en el sector sureste respecto a la posición de la infraestructura. Aproximadamente el 80 % de la superficie del recurso paisajístico incluida dentro del ámbito de estudio presenta manchas de visibilidad; sin embargo, es preciso señalar que casi la totalidad de estas manchas se sitúan sobre crestas de árboles y copas de arbolado, es decir, sobre superficies sin tránsito común de personas ni uso recreativo habitual. A criterio del técnico autor del estudio, dichas superficies no deben considerarse como zonas de incidencia visual efectiva de la infraestructura, al no corresponderse con puntos de observación reales del paisaje.

En síntesis, en el recurso paisajístico estudiado existen manchas de visibilidad apreciables, pero casi todas recaen sobre superficies sin uso peatonal ni presencia frecuente de observadores, de modo que su relevancia en la percepción del paisaje es muy limitada. En cuanto a la parte minúscula restante, sí se ha identificado un punto de observación relevante, que ofrece una lectura clara del recurso y de la posible presencia de la infraestructura: la pista forestal a Bonicaparra, seleccionada como localización de referencia para la verificación fotográfica y los futuros fotomontajes dentro del ámbito del RN200.





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Ámbito de estudio y cuenca visual en la unidad del paisaje RP-01 RN200 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera Y Cameros**



**Puntos relevantes de apreciación de la unidad/recurso**





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **8.2.2.1 DESDE LA PISTA FORESTAL A BONICAPARRA**

La modelización de la cuenca visual confirma que, desde el punto de observación situado en la pista forestal a Bonicaparra, la infraestructura resulta visible, coherentemente con la posición del camino respecto a la zona de implantación de la torre. La simulación SIG indica que la línea de visión hacia la infraestructura se mantiene abierta en este sector del recorrido, y esta previsión se reconfirma con los fotomontajes realizados, en los que la torre aparece identificable sobre el horizonte, en el fondo del valle de Ezcaray.

Sin embargo, la distancia entre el punto de observación y la infraestructura —próxima al límite de 500 m del ámbito de estudio— hace que la presencia de la torre sea apenas distinguible para el observador medio. Aunque el elemento se percibe prácticamente en su totalidad, su tamaño aparente es reducido y su identificación precisa requiere una atención visual muy dirigida. La escena está dominada por las formas y relieves del fondo escénico del paisaje, las laderas boscosas y los planos abiertos de prados, que concentran de manera preferente la mirada del usuario de la pista.

Además, el acabado cromático previsto —verde RAL 6009— favorece la integración de la torre en el entorno vegetado. El color de la infraestructura se funde con los tonos del arbolado y de la vegetación circundante, reduciendo el contraste frente al fondo escénico y limitando su protagonismo visual. La infraestructura se percibe así como un elemento poco conspicuo, que se diluye entre los distintos planos de vegetación y relieve.

En conclusión, desde la pista forestal a Bonicaparra la infraestructura es visible pero difícilmente identificable, debido a la distancia de observación, a su escala aparente reducida y al fuerte peso del relieve y de la cubierta vegetal en la escena. La integración cromática y el carácter panorámico del paisaje hacen que su incidencia visual pueda calificarse como baja y compatible con la apreciación del recurso paisajístico RN200 en este tramo del recorrido.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Análisis de los puntos de observación sensibles. Carretera LR-111 – Evaluación de la visibilidad de la infraestructura**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



***Se muestra la vista inicial del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado.***



***Se muestra la vista final del eje de apreciación de la unidad/recurso e infraestructura desde el punto analizado. De acuerdo con la cuenca visual y las simulaciones, la infraestructura resulta visible en el horizonte, por lo que impacta sobre la escena del paisaje.***





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **8.2.3 RP 02: IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR**

La valoración se centra en el recurso paisajístico RP-02: Iglesia Santa María la Mayor y en la cuenca visual generada por la torre proyectada dentro del ámbito de estudio (radio 500 m). El análisis de la cuenca visual sobre cartografía reciente permite comprobar que las manchas de visibilidad asociadas a la infraestructura se localizan exclusivamente sobre la cubierta de la propia iglesia y de las edificaciones colindantes, sin extenderse a las calles, plazas ni espacios libres de su entorno inmediato. Esta circunstancia permite avanzar ya, a nivel preliminar, que la incidencia visual efectiva de la infraestructura sobre el recurso cultural será prácticamente nula, al no coincidir las zonas de visibilidad con áreas de estancia o circulación habituales de observadores.

El análisis SIG detallado confirma este diagnóstico: las celdas clasificadas como visibles se concentran sobre planos de tejado, mientras que las calles perimetrales, zonas recreativas y espacios públicos próximos a la iglesia no aparecen afectados por la cuenca visual. En otras palabras, la infraestructura sería potencialmente perceptible desde puntos elevados situados sobre las cubiertas, pero no desde el viario ni desde los espacios de uso peatonal donde realmente se aprecia el monumento y se desarrolla la experiencia paisajística ligada al mismo. A criterio del técnico autor del estudio, estas superficies en cubierta no deben considerarse como zonas de incidencia visual efectiva, al no corresponderse con puntos reales de observación del paisaje urbano ni con recorridos turísticos o cotidianos vinculados al BIC.

En síntesis, no se prevé incidencia visual apreciable de la infraestructura sobre el recurso paisajístico estudiado, ya que las manchas de visibilidad se sitúan sobre la cubierta de la Iglesia de Santa María la Mayor y de las edificaciones anexas, sin afectar a los espacios de tránsito y estancia desde los que se percibe habitualmente el monumento. No obstante, se ha identificado un punto de observación relevante, que representa un claro lugar para la apreciación del recurso y para la verificación fotográfica: la Calle del Ángel, seleccionada como emplazamiento de referencia para los fotomontajes y el análisis detallado de la integración paisajística del conjunto.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



**Ámbito de estudio y cuenca visual en la unidad del paisaje RP-02 Iglesia Santa María La Mayor**



**Puntos relevantes de apreciación de la unidad/recurso**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

### **8.2.3.1 DESDE LA CALLE DEL ÁNGEL**

La modelización de la cuenca visual confirma que, desde el punto de observación situado en la Calle del Ángel, la infraestructura proyectada no resulta visible, a pesar de la proximidad relativa entre el casco histórico y la zona de implantación de la torre. El análisis SIG muestra que las líneas de visión quedan interceptadas por la propia trama edificatoria del núcleo urbano y por las diferencias de cota entre el viario y el emplazamiento de la infraestructura, de manera que el campo visual del observador se dirige hacia la Iglesia de Santa María la Mayor y las fachadas tradicionales, sin alcanzar el área donde se ubica la torre.

Esta previsión se reconfirma con los fotomontajes realizados, en los que la infraestructura no aparece en el fondo escénico ni en ninguno de los planos de la escena urbana representada. En este caso es posible diferenciar un eje visual de apreciación del recurso paisajístico —centrado en la iglesia, la plaza y el viario histórico— y un hipotético eje de apreciación de la infraestructura; sin embargo, en ninguno de ellos la torre resulta apreciable, ya que la edificación interpuesta y la estrechez de la sección viaria impiden su inclusión en el campo de visión habitual del peatón.

En consecuencia, desde la Calle del Ángel la presencia de la infraestructura es nula en términos de percepción visual, manteniéndose intacta la lectura del conjunto histórico de Ezcaray y del recurso paisajístico-cultural que representa la Iglesia de Santa María la Mayor. La incidencia visual de la actuación en este punto puede considerarse, por tanto, inexistente y plenamente compatible con la valoración escénica y patrimonial del entorno.





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



*Análisis de los puntos de observación sensibles. Calle del Ángel – Evaluación de la visibilidad de la infraestructura*



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**



*Se muestra la vista inicial y final del eje de apreciación de la unidad/recurso desde el punto analizado. La infraestructura no aparece en el fondo escénico.*



*Se muestra la vista inicial y final del eje de apreciación de la infraestructura desde el punto analizado. La infraestructura no aparece en el fondo escénico.*



## **9 OTROS IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL PAISAJE**

### **9.1 FACTORES AFECTADOS POR LA ESTACIÓN BASE**

Se procederá a identificar los principales factores paisajísticos susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto. Estos factores pueden incluir componentes como el suelo, el agua, la flora, entre otros, dependiendo del alcance del proyecto y las características del entorno.

El cruce sistemático de las acciones específicas del proyecto con estos factores paisajísticos constituirá la base para la identificación, caracterización y valoración de los impactos paisajísticos generados. Este análisis detallado permitirá determinar la magnitud, naturaleza y alcance de cada impacto identificado, proporcionando información clave para evaluar su importancia.

A partir de esta valoración, se podrá definir de manera precisa las medidas correctoras necesarias para mitigar o eliminar los impactos negativos. Este enfoque garantiza que las medidas correctoras propuestas sean específicas, efectivas y aplicables, adaptándose a las características particulares de los impactos detectados y al contexto del proyecto.

#### **9.1.1 MEDIO FÍSICO**

##### **9.1.1.1 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA**

###### **9.1.1.1.1 GENERACIÓN DE RIESGOS GEOLÓGICOS Y/O FENÓMENOS EROSIVOS**

Se considerarán principalmente los riesgos de inestabilidad del terreno por la ejecución de las cimentaciones necesarias para la instalación de la torre y explanación de los terrenos. Se identificarán y cuantificarán si pudieran existir zonas con fenómenos de alteración y/o fracturación en el terreno, o puntos con problemas de deslizamientos que puedan provocar aumento de los riesgos geológicos en el transcurso del proceso de acondicionamiento del área, así como señales de que se estén generando y provocando niveles erosivos en el terreno circundante.

###### **9.1.1.1.2 CAMBIO EN LAS FORMAS DEL RELIEVE**

Cambio implicado en las geoformas por las excavaciones, explanaciones y terraplenados necesarios para las cimentaciones o preparación del terreno.

###### **9.1.1.1.3 PÉRDIDA DE SUELO**





## **ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

Hace referencia a la superficie ocupada y/o a la pérdida de suelo apropiado para el cultivo y otro aprovechamiento (ganadero, ...) en función de su importancia y extensión.

### **9.1.1.2 HIDROLOGÍA**

#### **9.1.1.2.1 AFECCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES**

Riesgos de contaminación por vertidos accidentales (generadores empleados o maquinaria de instalación) o por aumento de la turbidez como consecuencia de los movimientos de tierras y vertidos derivados de la ejecución de las obras de adecuación del área o de los movimientos de maquinaria necesarios.

### **9.1.2 MEDIO BIÓTICO**

#### **9.1.2.1 VEGETACIÓN**

Posible alteración de vegetación y flora natural considerando parámetros como diversidad, composición florística, rareza etc.

### **9.1.3 MEDIO PERCEPTUAL Y PAISAJÍSTICO**

#### **9.1.3.1 PAISAJE**

##### **9.1.3.1.1 PÉRDIDA DE CALIDAD PAISAJÍSTICA**

Se evaluará la pérdida de paisaje intrínseco con un valor estético elevado, o la introducción de elementos antiestéticos en la escena.

##### **9.1.3.1.2 GRADO DE INTRUSIÓN VISUAL O FRAGILIDAD**

Hace mención al grado de notoriedad o dominancia de las modificaciones introducidas en la escena sobre el conjunto estético.

### **9.1.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

#### **9.1.4.1 AFECCIÓN A ELEMENTOS CATALOGADOS DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO ARTÍSTICO**



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

Posible afección directa por daños en la colocación de elementos o estructuras de una estación base de telefonía móvil a aquellos que se hallan incluidos en los inventarios correspondientes a Bienes de Interés Cultural y del Patrimonio Histórico – Artístico y Arqueológico del territorio, así como la alteración de las condiciones del entorno inmediato al elemento patrimonial considerado.

#### **9.1.4.2 AFECCIÓN A LAS VÍAS PECUARIAS**

Posible afección directa por daños o cambios en las posibles vías pecuarias que pudieran existir y que se vean afectadas por la estación base de telefonía móvil. En este caso no existe afección.

#### **9.1.4.3 AFECCIÓN A INFRAESTRUCTURAS**

Posibles modificaciones u alteraciones en el viario, carreteras u otras posibles infraestructuras existentes como gasoductos o telefonía fija.

### **9.2 INTERACCIÓN DE LOS FACTORES CON LAS FASES DEL PROYECTO**

| FACTORES/ FASES DEL PROYECTO    |                                               | FASE DE INSTALACION | FASE DE OPERACIÓN |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| MEDIO FÍSICO                    | GEOLOGÍA (fenómenos erosivos)                 | /                   |                   |
|                                 | GEOMORFOLOGÍA (cambios de relieve)            |                     |                   |
|                                 | EDAFOLOGÍA (suelos)                           | /                   | /                 |
| MEDIO BIÓTICO                   | VEGETACIÓN                                    | /                   |                   |
| MEDIO PERCEPTUAL Y PAISAJÍSTICO | CALIDAD PAISAJÍSTICA                          |                     | /                 |
|                                 | INTRUSIÓN VISUAL                              |                     | /                 |
| MEDIO CULTURAL                  | PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO/ HISTÓRICO/ ARTÍSTICO |                     |                   |
|                                 | VÍAS PECUARIAS                                |                     |                   |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

### 9.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se realiza una previsión de las acciones del proyecto que podrían generar efectos en el entorno, así como de los factores paisajísticos susceptibles de verse afectados por dichas acciones.

Con esta información recopilada, se puede elaborar una matriz de impactos, una herramienta de análisis que consiste en una tabla de doble entrada en la que se establecen las relaciones entre las acciones impactantes del proyecto y los factores ambientales que pueden verse modificados o alterados por esas acciones.

Antes de llevar a cabo el proceso de evaluación de impactos, es fundamental realizar un análisis preliminar que identifique y describa los factores ambientales más relevantes que podrían verse afectados. Este análisis debe justificar por qué se les otorga una determinada valoración, con el fin de priorizar los aspectos más críticos del entorno en el que se desarrollará el proyecto.

El grado de manifestación cualitativa del impacto se refleja en lo que denominamos importancia del impacto (I). La importancia del impacto se refiere a la magnitud del efecto que una acción puede tener sobre un factor paisajístico específico, y no debe confundirse con la importancia inherente de ese factor ambiental en sí. Para calcular la ponderación de cada impacto, se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Importancia del impacto (I)} = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + RC + SI + AC + EF + PR)$$

La importancia mínima del impacto (I mínima) se asigna el valor de 13, mientras que la importancia máxima (I máxima) es 100. Este rango ayuda a determinar qué impactos deben ser priorizados y gestionados de manera más rigurosa durante la fase de ejecución y operación del proyecto.

Cada uno de los términos de la expresión anterior se ponderará de acuerdo los siguientes criterios:

|                                          |                     |   |
|------------------------------------------|---------------------|---|
| Naturaleza (NA)                          | Impacto beneficioso | + |
|                                          | Impacto perjudicial | - |
| Intensidad (I)<br>(Grado de destrucción) | Baja                | 1 |
|                                          | Media               | 2 |
|                                          | Alta                | 4 |





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

|                                                                    |                                                                                                           |    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                    | Muy alta                                                                                                  | 8  |
|                                                                    | Total                                                                                                     | 12 |
| Extensión (EX)<br>(Área de influencia)                             | Puntal: Efecto localizado                                                                                 | 1  |
|                                                                    | Parcial: Efecto en parte del medio considerado                                                            | 2  |
|                                                                    | Extenso: Efecto en una gran parte del entorno considerado                                                 | 4  |
|                                                                    | Crítica                                                                                                   | 8  |
| Momento (MO)<br>(Plazo de manifestación)                           | Largo Plazo: Manifestación en un periodo superior a cinco años                                            | 1  |
|                                                                    | Medio Plazo: Se manifiesta antes de cinco años                                                            | 2  |
|                                                                    | Inmediato                                                                                                 | 4  |
|                                                                    | Crítico                                                                                                   | 8  |
| Persistencia (PE)<br>(Permanencia del efecto)                      | Fugaz: Duración del efecto menor de un año                                                                | 1  |
|                                                                    | Temporal: Duración del efecto entre uno y tres años                                                       | 2  |
|                                                                    | Permanente: Duración indefinida en el tiempo                                                              | 4  |
| Reversibilidad (RV)<br>(Reconstrucción de los<br>medios naturales) | Corto Plazo: Posibilidad de retornar a la situación anterior a la acción de forma natural                 | 1  |
|                                                                    | Medio Plazo                                                                                               | 2  |
|                                                                    | Irreversible: Imposibilidad de retomo a la situación de origen                                            | 4  |
| Sinergia (SI)<br>(Potenciación de la<br>manifestación)             | Sin sinergismo (simple)                                                                                   | 1  |
|                                                                    | Sinérgico                                                                                                 | 2  |
|                                                                    | Muy sinérgico                                                                                             | 4  |
| Acumulación (AC)<br>(Incremento<br>progresivo)                     | Simple                                                                                                    | 1  |
|                                                                    | Acumulativo                                                                                               | 4  |
| Efecto (EF)<br>(Relación causa-efecto)                             | Indirecto (secundario): Incidencia sobre la relación de un factor con otro                                | 1  |
|                                                                    | Directo: Incidencia sobre un factor                                                                       | 4  |
| Periodicidad (PR)<br>(Regularidad de la<br>manifestación)          | Irregular o aperiódico y discontinuo                                                                      | 1  |
|                                                                    | Periódico                                                                                                 | 2  |
|                                                                    | Continuo                                                                                                  | 4  |
| Recuperabilidad (RC)<br>(Reconstrucción por<br>medios humanos)     | Recuperable de manera inmediata: La alteración desaparece mediante medidas correctoras de forma inmediata | 1  |
|                                                                    | Recuperable a medio plazo: La alteración desaparece mediante medidas correctoras a medio plazo            | 2  |
|                                                                    | Mitigable: Alteración paliable mediante medidas correctoras                                               | 4  |
|                                                                    | Irrecuperable: Eliminación del factor                                                                     | 8  |

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>COMPATIBLE</b> | <b>&lt; 25</b> |
| <b>MODERADO</b>   | <b>25 – 50</b> |
| <b>SEVERO</b>     | <b>50 – 75</b> |
| <b>CRÍTICO</b>    | <b>&gt; 75</b> |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

COMPATIBLE: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

SEVERO: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

CRITICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

### **9.3.1 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LOS FACTORES EN LA FASE DE INSTALACIÓN**

#### ***9.3.1.1 GEOLOGÍA***

Efecto negativo, de muy baja intensidad por utilizarse accesos existentes y afectando además a un área reducida. La manifestación del efecto es inmediata y directa, teniendo un carácter reversible de forma natural y recuperable con medidas correctoras a corto plazo. No se considera sinergismo periodicidad ni acumulación.

| NA | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | RC | IMPORTANCIA | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------------|
| -  | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 20          | COMPATIBLE           |

#### ***9.3.1.2 EDAFOLOGÍA***

De baja intensidad, negativo con efectos directos e inmediatos sobre el suelo. El impacto es reversible y recuperable a medio plazo. No se considera sinergismo periodicidad ni acumulación.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

| NA | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | RC | IMPORTANCIA | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------------|
| -  | 1 | 2  | 4  | 2  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 24          | COMPATIBLE           |

### 9.3.1.3 VEGETACIÓN

Negativo, de intensidad baja afectando a una pequeña extensión. El efecto es directo e inmediato. Permanente hasta que se desmantele la Estación, las condiciones iniciales son reversibles y recuperables utilizando medidas correctoras a medio plazo. No se considera sinergismo periodicidad ni acumulación.

| NA | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | RC | IMPORTANCIA | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------------|
| -  | 1 | 1  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 21          | COMPATIBLE           |

## 9.3.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LOS FACTORES EN LA FASE DE OPERACIÓN

### 9.3.2.1 EDAFOLOGÍA

De intensidad baja, local, con manifestación inmediata, duración temporal y efecto directo sobre el suelo. Tiene una reversibilidad a medio plazo debido al escaso volumen posible de vertido, y de reconstrucción por medios humanos posible a corto plazo. No se considera sinergismo, periodicidad ni acumulación.

| NA | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | RC | IMPORTANCIA | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------------|
| -  | 1 | 1  | 4  | 2  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 22          | COMPATIBLE           |

### 9.3.2.2 CALIDAD PAISAJÍSTICA

Efecto negativo, directo sobre el medio, con una intensidad baja puesto que no existen elementos con un valor estético especial y una alteración media en cuanto a extensión por la altura de la torre.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

El efecto es inmediato, y se puede considerar como permanente en tanto en cuanto la Estación de Telecomunicaciones esté en funcionamiento, siendo irreversible de forma natural y mitigable. No se considera sinergismo ni acumulación, la regularidad de la manifestación es continua.

| NA | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | RC | IMPORTANCIA | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------------|
| -  | 1 | 2  | 4  | 4  | 4  | 1  | 1  | 4  | 4  | 4  | 33          | MODERADO             |

### 9.3.2.3 INTRUSIÓN VISUAL

Efecto negativo, directo sobre el medio, de mediana intensidad pues afecta a la unidad de paisaje como conjunto y una alteración media del área de influencia.

El efecto es inmediato, y se puede considerar como permanente en tanto en cuanto la Estación esté en funcionamiento, siendo irreversible de forma natural y mitigable. No existe sinergismo ni acumulación, pero si se considera continuo en cuanto a su manifestación.

| NA | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | RC | IMPORTANCIA | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----------------------|
| -  | 2 | 2  | 4  | 4  | 4  | 1  | 1  | 4  | 4  | 4  | 36          | MODERADO             |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

## 9.4 RESUMEN DE LA VALORACIÓN

| FACTORES/ FASES DEL PROYECTO    |                                               | FASE DE INSTALACIÓN |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        | FASE DE OPERACIÓN |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                                 |                                               | N A                 | I | E X | M O | P E | R V | S I | A C | E F | P R | R C | TOT AL | N A               | I | E X | M O | P E | R V | S I | A C | E F | P R | R C | TOT AL |
| MEDIO FÍSICO                    | GEOLOGÍA (fenómenos erosivos)                 | -1                  | 1 | 2   | 4   | 1   | 1   | 1   | 1   | 4   | 1   | 2   | 22     |                   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0      |
|                                 | GEOMORFOLOGÍA (cambios de relieve)            | -1                  | 1 | 1   | 4   | 4   | 4   | 1   | 1   | 4   | 1   | 1   | 25     |                   |   |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   |        |
|                                 | EDAFOLOGÍA (suelos)                           | -1                  | 1 | 2   | 4   | 2   | 2   | 1   | 1   | 4   | 1   | 2   | 24     | -1                | 1 | 1   | 4   | 2   | 2   | 1   | 1   | 4   | 1   | 2   | 22     |
| MEDIO BIÓTICO                   | VEGETACIÓN                                    | -1                  | 1 | 1   | 4   | 4   | 2   | 1   | 1   | 4   | 1   | 2   | 24     | -1                | 1 | 1   | 4   | 4   | 4   | 1   | 1   | 1   | 1   | 4   | 25     |
| MEDIO PERCEPTUAL Y PAISAJÍSTICO | CALIDAD PAISAJISITICA                         |                     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0      | -1                | 1 | 2   | 4   | 4   | 4   | 1   | 1   | 4   | 4   | 4   | 33     |
|                                 | INTRUSIÓN VISUAL                              |                     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0      | -1                | 2 | 2   | 4   | 4   | 4   | 1   | 1   | 4   | 4   | 4   | 36     |
| MEDIO CULTURAL                  | PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO/ HISTÓRICO/ ARTÍSTICO |                     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0      |                   |   |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   |        |
|                                 | VÍAS PECUARIAS                                |                     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0      |                   |   |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   |        |

| FACTORES/ FASES DEL PROYECTO    |                                               | FASE DE INSTALACIÓN | FASE DE OPERACIÓN |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| MEDIO FÍSICO                    | GEOLOGÍA (fenómenos erosivos)                 | COMPATIBLE          | 0                 |
|                                 | GEOMORFOLOGÍA (cambios de relieve)            | COMPATIBLE          | 0                 |
|                                 | EDAFOLOGÍA (suelos)                           | COMPATIBLE          | COMPATIBLE        |
| MEDIO BIÓTICO                   | VEGETACIÓN                                    | COMPATIBLE          | COMPATIBLE        |
| MEDIO PERCEPTUAL Y PAISAJÍSTICO | CALIDAD PAISAJÍSTICA                          | 0                   | MODERADO          |
|                                 | INTRUSIÓN VISUAL                              | 0                   | MODERADO          |
| MEDIO CULTURAL                  | PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO/ HISTÓRICO/ ARTÍSTICO | 0                   | 0                 |
|                                 | VÍAS PECUARIAS                                | 0                   | 0                 |



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

## **10 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

La integración de la infraestructura se valora, en este caso, exclusivamente desde la Fragilidad del Paisaje y la respuesta del medio físico-biótico y cultural ante alteraciones, en coherencia con la matriz de “otros impactos del proyecto sobre el paisaje”. En la UP-01 Valle de Ezcaray la fragilidad es media ( $FP \approx 3,15$ ): el valle combina una matriz vegetal natural dominante —hayedos, pinares, prados y landas— con una presencia humana significativa en torno al núcleo de Ezcaray y a las carreteras autonómicas LR-111 y LR-415. Esta combinación genera vulnerabilidad intermedia a procesos de degradación ligados al incremento de usos turísticos y residenciales, a la fragmentación ecológica del fondo de valle y a posibles cambios de uso del suelo; al mismo tiempo, la identidad cultural y paisajística del valle se mantiene bien preservada y con una capacidad de recuperación moderada, siempre que exista gestión activa.

En el RP-01 RN200 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros la fragilidad es muy alta ( $FP \approx 4,05$ ). Se trata del principal corredor ecológico de La Rioja, con cerca de 150.000 ha de ecosistemas bien conservados y una cobertura vegetal prácticamente íntegra, que alberga 30 hábitats de interés comunitario —cinco de ellos prioritarios— y una red continua de bosques caducifolios, pastizales de cumbre y humedales glaciares. La conectividad ecológica es máxima y la identidad cultural asociada a usos ganaderos, trashumancia y montes de utilidad pública está fuertemente arraigada, de modo que incendios, infraestructuras mal implantadas o alteraciones hidrológicas podrían comprometer tanto la funcionalidad ecológica como el valor cultural del espacio. La capacidad de recuperación es buena pero exige tiempos largos y una gestión forestal y ganadera cuidadosa.

El RP-02 Iglesia Santa María la Mayor presenta, en términos de fragilidad paisajística global, un nivel bajo-medio ( $FP \approx 2$ ). Desde la perspectiva ecológica la vulnerabilidad es muy baja, al tratarse de un entorno urbano consolidado sin procesos naturales significativos ni función de corredor; sin embargo, la presión antrópica es elevada y la capacidad de recuperación del recurso frente a daños estructurales o alteraciones volumétricas es limitada, al requerir intervenciones técnicas complejas. A ello se suma una identidad cultural muy fuerte —es un BIC que articula el paisaje urbano de Ezcaray—, de manera que cualquier transformación inadecuada del entorno inmediato tendría repercusiones sensibles sobre su percepción patrimonial y paisajística, aunque la propia infraestructura proyectada no se hace visible desde el eje principal de apreciación del templo.

Al cruzar estos niveles de fragilidad con la matriz de otros impactos del proyecto, la actuación resulta compatible en el medio físico y ecológico: la ocupación de suelo es muy reducida, se





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

emplean accesos existentes, no se modifican cursos de agua ni se ejecutan movimientos de tierra significativos, y las afecciones sobre hábitats de interés del RN200 quedan acotadas al entorno inmediato del emplazamiento, sin fragmentar corredores ni reducir la conectividad regional. En el medio cultural, la compatibilidad es alta en el Valle de Ezcaray y en la Iglesia Santa María la Mayor gracias a la localización periférica de la torre respecto al casco histórico, a la escasa intervisibilidad efectiva con el BIC y al tratamiento cromático en verde RAL 6009, que reduce el contraste del mástil frente al fondo de vegetación y relieve. En términos de carácter paisajístico no visual, la incidencia es moderada y localizada, coherente con una infraestructura puntual y con afecciones reversibles sobre el sustrato.

De esta relación fragilidad-impactos se derivan exigencias de integración proporcionadas a cada ámbito. En la UP-01 Valle de Ezcaray resulta prioritario minimizar nuevas aperturas de pistas y desbroces, concentrar las actuaciones en espacios ya antropizados, mantener el soterramiento de canalizaciones y asegurar la restauración de suelos y cubierta vegetal tras la obra, reforzando la continuidad de los corredores riparios y forestales. En el RP-01 RN200 la integración pasa por evitar cualquier incremento de fragmentación en laderas y dorsales, limitar estrictamente la huella física de la infraestructura y aplicar medidas de prevención de incendios y de recuperación ecológica que mantengan la funcionalidad del gran corredor montañoso. En el RP-02 Iglesia Santa María la Mayor, aunque la torre no resulta visible desde los principales ejes de apreciación del monumento, se recomienda mantener el control volumétrico y cromático de los equipos, evitar elementos luminosos o publicitarios y garantizar que futuras actuaciones no introduzcan nuevos focos de competencia visual con el hito histórico.

En síntesis, la infraestructura se implanta en un contexto donde la fragilidad varía desde niveles medios en el valle hasta niveles muy altos en el espacio RN200 y fragilidad fundamentalmente cultural en el entorno del BIC. La reducida ocupación, el aprovechamiento de accesos existentes, la ausencia de afecciones estructurales a hábitats de interés y la muy limitada intervisibilidad con los principales recursos culturales permiten considerar la actuación como ambiental y paisajísticamente compatible, siempre que se apliquen las medidas de integración y restauración previstas y se mantenga una gestión preventiva que preserve la conectividad ecológica y la identidad paisajística del ámbito de Ezcaray.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

## **11 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL**

La valoración de la integración visual se fundamenta en el Valor Paisajístico (VP) obtenido para la UP-01 Valle de Ezcaray, el RP-01 RN200 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros y el RP-02 Iglesia Santa María la Mayor, así como en la metodología específica desarrollada en el punto 8. Los tres ámbitos presentan VP medio a muy alto, resultado de la combinación de calidad visual del paisaje de montaña, buena funcionalidad ecológica en los sistemas naturales y un sustrato histórico-cultural de relevancia en el núcleo urbano. Esta condición exige cautela ante cualquier infraestructura emergente que pudiera incidir sobre laderas visibles, fondos escénicos y elementos identitarios del valle y del casco histórico.

Conforme al procedimiento de análisis visual, la cuenca visual (ZVP) se calculó sobre Modelo Digital de Superficie (MDS), integrando relieve, edificaciones y masas de arbolado, y se contrastó con fotomontajes georreferenciados desde los puntos de observación más representativos: senda "El Zig-zag de Santa Bárbara", Calle San Lázaro, carretera LR-111, pista forestal a Bonicaparra y Calle del Ángel. El cruce de la ZVP con los límites de cada unidad/recurso indica que la superficie visible es inferior al 10 % en la UP-01, inferior al 1 % en el RP-01 RN200 y prácticamente nula en el RP-02, tipificando una incidencia baja o inexistente según el ámbito. Esta baja incidencia se explica por la interposición de laderas, la orientación del valle, la presencia de vegetación madura y el filtrado de copas arbóreas y estructuras edificadas.

La verificación visual en campo y a través de fotomontajes confirma una visibilidad parcial, intermitente y muy condicionada al eje puntual de apreciación:

- Desde la senda de Santa Bárbara, la infraestructura es visible pero queda subordinada a los grandes relieves del valle y a la presencia dominante del caserío.
- Desde Calle San Lázaro, la visibilidad es parcial y filtrada por arbolado de gran porte, que oculta buena parte del elemento vertical.
- Desde la LR-111, la infraestructura se aprecia a larga distancia, con escala aparente reducida y difícil identificación para el observador medio.
- Desde la pista forestal a Bonicaparra, la torre es visible pero poco distinguible por distancia, masa vegetal y contraste mínimo debido al color verde RAL 6009.
- Desde la Calle del Ángel, no es visible, quedando totalmente oculta por la trama edificatoria y la morfología urbana del entorno del BIC.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

En consecuencia, la integración visual en la UP-01 Valle de Ezcaray se mantiene en rangos bajos a moderados, ya que el elemento no domina el encuadre desde los puntos testigo y su lectura queda atenuada por el relieve del valle, el caserío compacto y la vegetación circundante. En el RP-01 RN200, la incidencia visual es muy baja, limitada a pequeñas ventanas de visibilidad sobre crestas de arbolado sin tránsito habitual de personas. En el RP-02 Iglesia Santa María la Mayor, la infraestructura presenta una incidencia prácticamente nula, sin afectar a los ejes principales de apreciación del monumento ni a su fondo escénico urbano.

Esta respuesta visual es coherente con la matriz del estudio para la fase de operación, que sitúa la calidad paisajística y la intrusión visual en rangos bajos a moderados, compatibles con una infraestructura puntual, con servicios soterrados y equipos compactados. La combinación de una superficie visible muy reducida, la exposición no continua, la ocultación sectorial proporcionada por relieve, arbolado y edificación, y el tratamiento cromático verde RAL 6009, que minimiza contraste, mantiene la intrusión en niveles compatibles incluso en ámbitos de VP medio-alto o muy alto.

En conclusión, y tomando conjuntamente el VP del punto 7.4 y la metodología y resultados del punto 8, la integración visual de la infraestructura en el Valle de Ezcaray, el RN200 y la Iglesia Santa María la Mayor se valora en su conjunto como baja-moderada y localizada, resultando la presencia del elemento tolerable y compatible con los valores escénicos e identitarios del ámbito. No se producen alteraciones de los perfiles estructurantes del valle ni de los fondos escénicos de los recursos, siempre que se mantengan las condiciones de diseño, operación y soterramiento previstas, junto con la restitución morfológica y vegetal en el entorno inmediato de la actuación.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

## **12 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO**

El presente Estudio de Impacto e Integración Paisajística (EIIP) tiene como objetivo valorar los efectos que derivarán de la ejecución del PROYECTO TÉCNICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PROMOVIDO POR AMERICAN TOWER ESPAÑA SL., determinando su compatibilidad con el paisaje en el ámbito de la UP-01 Valle de Ezcaray, el RP-01 RN200 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros y el RP-02 Iglesia Santa María la Mayor. El análisis integra las dimensiones física, ecológica, visual y cultural del territorio, con especial atención a la fragilidad del paisaje y al valor paisajístico de cada ámbito

La Fragilidad del Paisaje presenta niveles diferenciados: es media en el Valle de Ezcaray, asociada a la coexistencia de matriz natural y usos urbanos/turísticos; muy alta en el RN200, dada la presencia de hábitats de interés comunitario, alta conectividad ecológica y fuerte identidad territorial; y baja-media en el entorno urbano de la Iglesia Santa María la Mayor, donde la fragilidad es principalmente cultural y arquitectónica, al tratarse de un BIC fuertemente identificado con el paisaje histórico de Ezcaray.

Desde la perspectiva de integración paisajística (no visual), la actuación presenta una ocupación reducida, utiliza accesos existentes, no implica movimientos de tierra significativos, mantiene el drenaje natural y no afecta a hábitats de interés ni a corredores ecológicos del RN200. Las afecciones son localizadas y reversibles, quedando sometidas a revegetación, restitución morfológica inmediata y gestión preventiva en áreas sensibles.

En la integración visual, la cuenca visual (ZVP), obtenida sobre MDS y contrastada con fotomontajes desde puntos relevantes (senda Santa Bárbara, Calle San Lázaro, LR-111, Bonicaparra y Calle del Ángel), muestra que la superficie visible es inferior al 10 % en la UP-01, inferior al 1 % en el RN200 y prácticamente nula en el entorno de la Iglesia Santa María la Mayor. La visibilidad resultante es parcial, intermitente y muy sectorizada, con apariciones puntuales condicionadas por la coincidencia de ejes visuales y por la apertura momentánea del relieve. La interposición de arbolado, la orientación del valle, la trama edificatoria y el uso de color RAL 6009 atenuan el contraste y evitan alteraciones de fondos escénicos y perfiles estructurantes.

En el plano cultural y patrimonial, la actuación no afecta bienes protegidos en el área de implantación y no genera intervisibilidad con el BIC Iglesia Santa María la Mayor desde los ejes



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

---

principales de apreciación. En el RN200, la compatibilidad es favorable al no incidir sobre hábitats ni fragmentar conectores ecológicos.

En síntesis, considerando la fragilidad de cada ámbito, el valor paisajístico y los resultados del análisis visual, el proyecto presenta una integración paisajística y visual adecuada, sin producir alteraciones significativas de la calidad escénica ni de la lectura identitaria del paisaje. La actuación puede considerarse ambiental y paisajísticamente compatible, siempre que se mantengan las medidas de integración y restauración previstas: soterramiento de servicios, compactación y ordenación de equipos, ausencia de nuevas trazas en laderas sensibles, revegetación con especies autóctonas y preservación de la continuidad ecológica y cultural del entorno.



**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

## 13 RESUMEN

| CONCEPTO ANALIZADO                         | VALORACIÓN OBTENIDA                                                           | JUSTIFICACIÓN TÉCNICA PRINCIPAL                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valor Paisajístico (VP)                    | Medio–Alto (≈7/10)                                                            | Paisaje de valle bien estructurado, con fondos escénicos definidos por laderas boscosas, mosaico agroforestal y presencia del casco histórico de Ezcaray. Alta calidad visual en zonas naturales y valor cultural destacado en el núcleo urbano.                                                                    |
| Fragilidad del Paisaje (FP)                | UP-01: Media (≈3,2/5)<br>RP-01: Muy alta (≈4,0/5)<br>RP-02: Baja–Media (≈2/5) | UP-01: sistemas naturales y urbanos combinados, vulnerabilidad moderada a presiones turísticas y fragmentación. RP-01: corredor ecológico de gran valor, alta sensibilidad ante incendios y cambios estructurales. RP-02: fragilidad esencialmente cultural, ligada al BIC y a la conservación del casco histórico. |
| Incidencia Visual (cuenca visual)          | Baja–Moderada (≈4/10)                                                         | Superficie visible <10 % en UP-01, <1 % en RN200 y nula en el entorno del BIC. Visibilidad parcial e intermitente, filtrada por relieve, edificaciones y arbolado. No se alteran perfiles estructurantes ni fondos escénicos principales.                                                                           |
| Medidas de integración incorporadas        | Alta eficacia (≈8,5/10)                                                       | Servicios soterrados, uso de accesos existentes, minimización de movimientos de tierra, color verde RAL 6009 de baja reflectancia, compactación/ordenación de equipos y restauración morfológica–vegetal inmediata.                                                                                                 |
| Valoración global integración paisajística | Buena (≈7,3–7,8/10)                                                           | Proyecto compatible con la preservación de valores naturales, culturales y estéticos. Integración visual localizada y reversible. No se producen alteraciones significativas en el valle, el RN200 ni el entorno del BIC.                                                                                           |

### CONCLUSIÓN TÉCNICA FINAL

El proyecto resulta ambiental y paisajísticamente viable, con integración adecuada y una incidencia visual baja–moderada y muy localizada. Las medidas de diseño previstas — soterramiento de canalizaciones, ordenación y compactación de equipos, ausencia de nuevas trazas, uso cromático en verde RAL 6009 y restauración morfológica–vegetal— garantizan la compatibilidad con los valores naturales, culturales y escénicos de la UP-01 Valle de Ezcaray, del RP-01 RN200 y del RP-02 Iglesia Santa María la Mayor, alcanzando una valoración técnica global en torno a 7,5/10.

Córdoba, 19 de noviembre de 2025  
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Juan Luis Ortiz de Viguera  
Nº Col: 2689 C.O.P.I.T.I.CO





**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AL PROYECTO TÉCNICO PARA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE AMERICAN  
TOWER ESPAÑA SL. (EZCARAY SUR ES260181)**

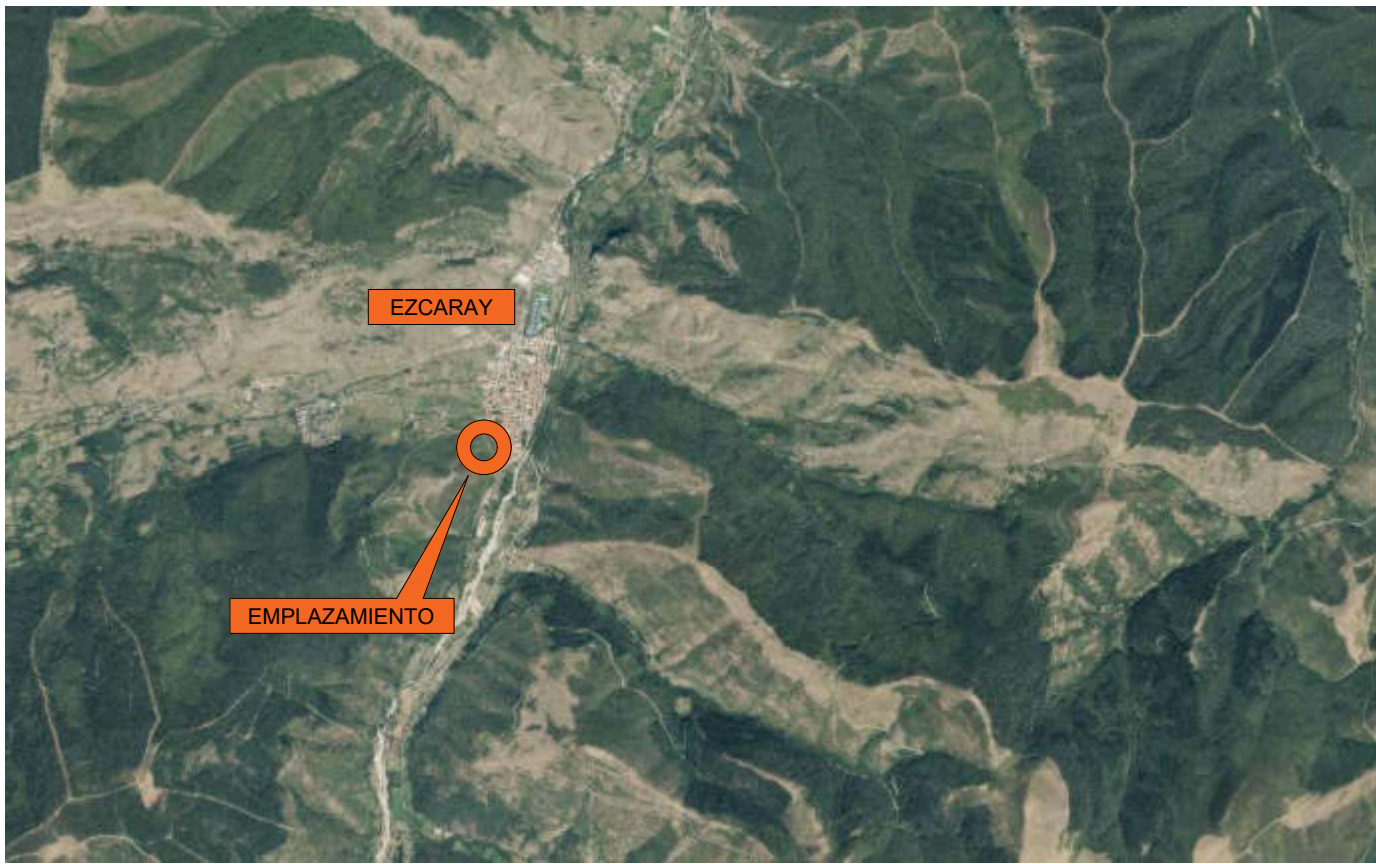
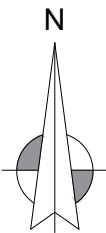
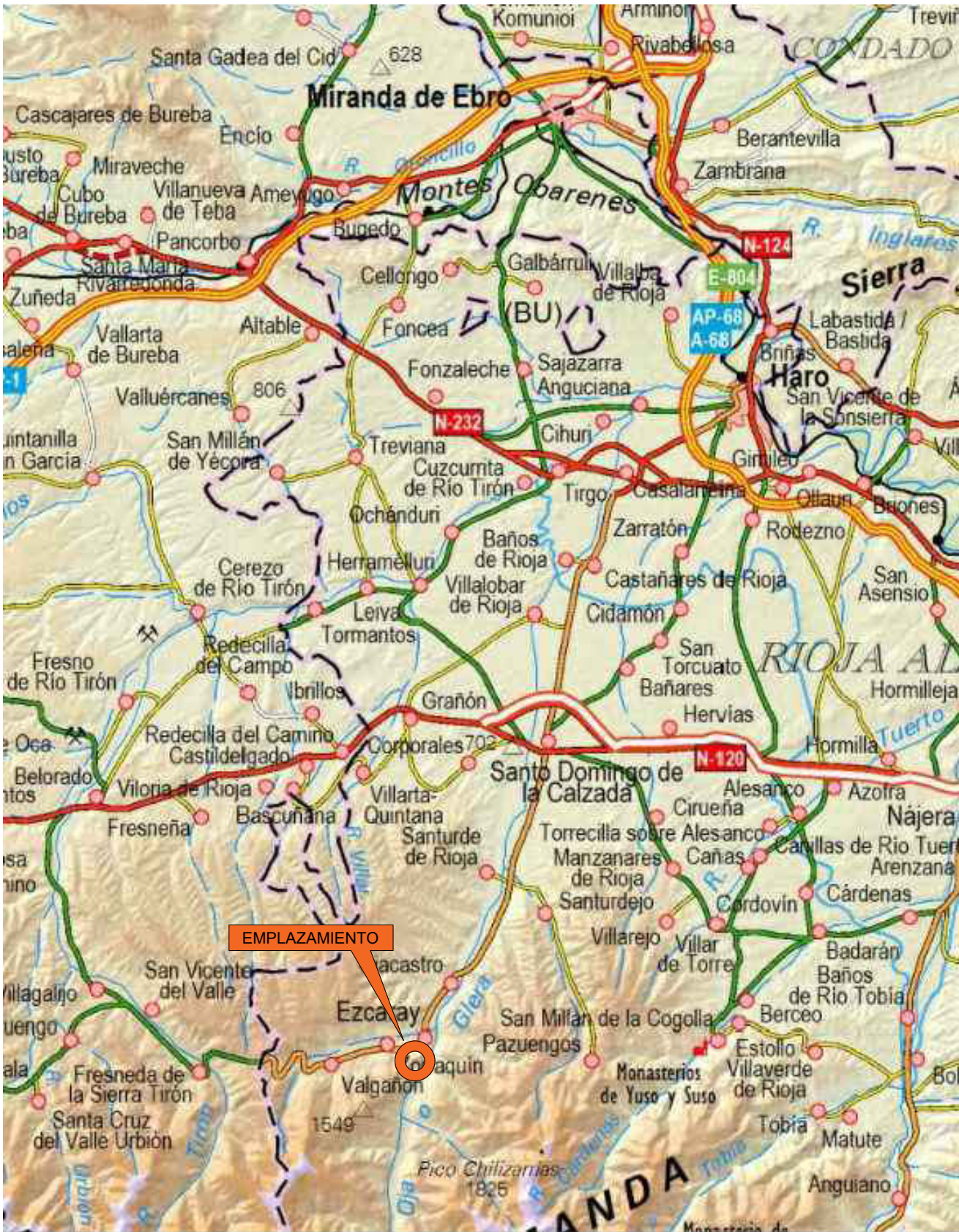
---

## **14 PLANOS**





EZCARAY SUR (LA RIOJA)  
2600515  
BTS



Plano GENERAL  
de ACCESO  
Sin ESCALA

Plano GENERAL  
de EMPLAZAMIENTO  
Sin ESCALA

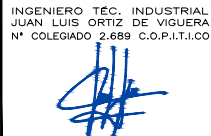
Cód. Validación: XDP1MGE3HRT7XZM79SPSK76Y2Y  
Verificación: https://ezcaray.sedelectronica.es/  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 85 de 98

| DATOS GENERALES ESTACIÓN      |           |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|-------------------------------|-----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| TIPO:                         |           | RURAL      | TIPOLOGÍA:                                                                                                                                                                                                                                                                      | GREENFIELD |
| OPERADOR:                     |           | TELEFONICA | PROYECTO:                                                                                                                                                                                                                                                                       | NUEVA BTS  |
| COORDENADAS EMPLAZAMIENTO     |           |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| UTM                           | LATITUD:  |            | 42° 19' 19" N                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |
|                               | LONGITUD: |            | 3° 00' 59,70" O                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|                               | HUSO:     |            | 30                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|                               | COTA:     |            | 845 m.                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| DATOS CATASTRALES             |           |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| Núm. de REFERENCIA CATASTRAL: |           |            | 26061A007028790000YW                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| DIRECCIÓN:                    |           |            | Pol. 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY)                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| TIPO de SUELO:                |           |            | RÚSTICO (NO Urbanizable, c/protección)                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| PÚBLICO / PRIVADO:            |           |            | Parcela de uso PRIVADO                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| CONSUMO ELÉCTRICO             |           |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| POTENCIA CONTRATADA:          |           |            | 10 kW                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| CONSUMO SOLICITADO:           |           |            | 3,66 kW                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| ACCESO A EMPLAZAMIENTO        |           |            | OBSERVACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |
| ACCESO_MEDIANTE_SICURLOCK_ATE |           |            | -Pista de acceso de 350 m. con un tramo en el que el terreno esta levemente desigualado (desgastado por lado izquierdo en sentido BTS), el tramo más estrecho es de 3,50 m, en la curva antes de llegar al SITE hay una pendiente descendiente en sentido hacia el SITE del 7%. |            |

| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)





INGENIERO T.ºC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

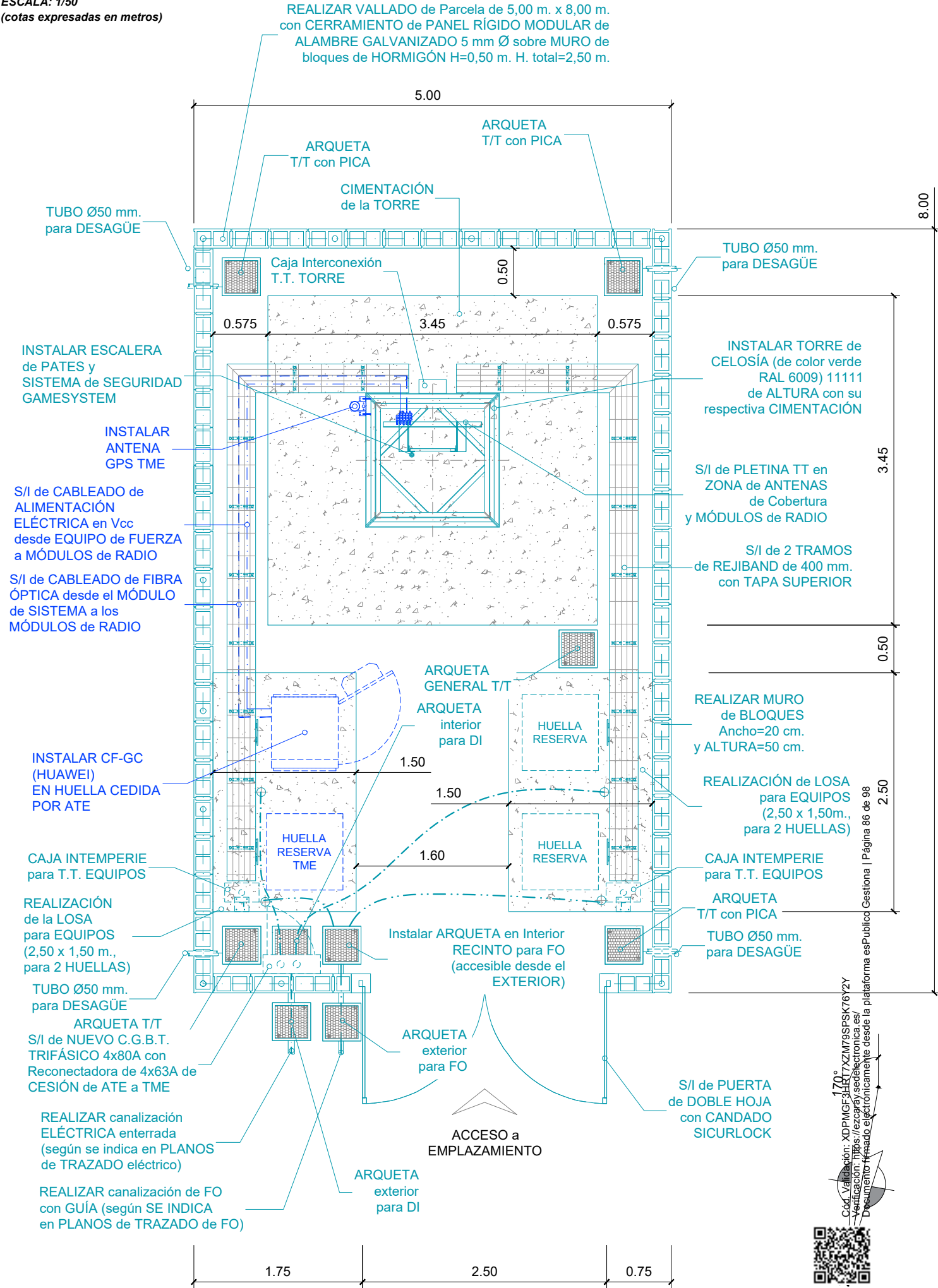
PLANO: SITUACIÓN y EMPLAZAMIENTO

|           |            |                                                 |  |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |          |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |          |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |          |
|           |            |                                                 |  | 01 de 14 |

|        |                                                                                       |                                                         |                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Planos CAP (formato: DIN A3)                            | ESCALA:               |
| 01     |                                                                                       | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |



**PLANTA del  
EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA: 1/50  
(cotas expresadas en metros)



S/I Antena HUAWEI  
A06240PA01v06 S2-100°  
TME  
Sistemas: U900/L800/L900/  
L1800/L2100/NR700

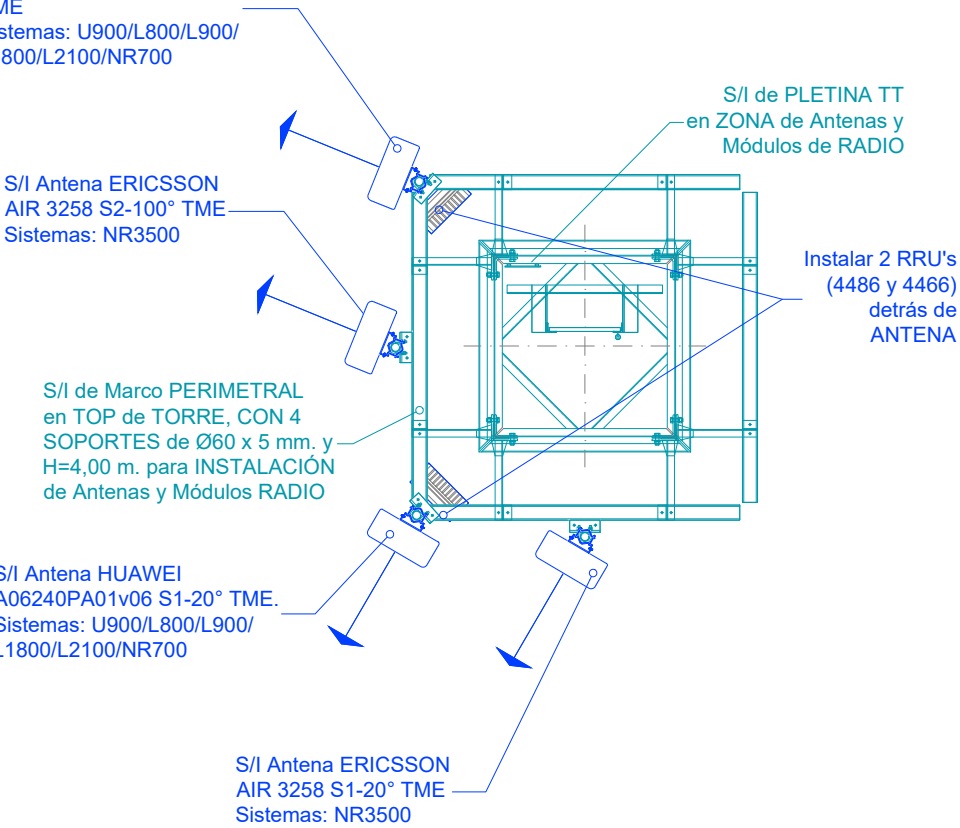
S/I Antena ERICSSON  
AIR 3258 S2-100° TME  
Sistemas: NR3500

S/I de Marco PERIMETRAL  
en TOP de TORRE. CON 4  
SOPORTES de Ø60 x 5 mm. y  
H=4,00 m. para INSTALACIÓN  
de Antenas y Módulos RADIO

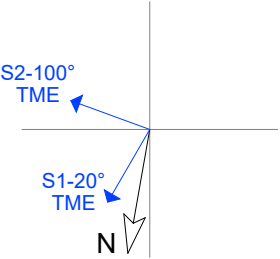
S/I Antena HUAWEI  
A06240PA01v06 S1-20° TME.  
Sistemas: U900/L800/L900/  
L1800/L2100/NR700

S/I Antena ERICSSON  
AIR 3258 S1-20° TME  
Sistemas: NR3500

**PLANTA  
de la TORRE**  
ESCALA: 1/50



**ORIENTACIONES de  
SECTORES de ANTENAS**



**LEYENDA del PLANO**

|  |                  |
|--|------------------|
|  | CABLE COAXIAL    |
|  | CABLE DE FUERZA  |
|  | CABLE DE TX      |
|  | CABLE DE F.O.    |
|  | CABLE DE TIERRA  |
|  | TELEFONICA (TME) |
|  | AMERICAN TOWER   |

**OBJETO DEL PROYECTO:**

Se proyecta construcción de nueva infraestructura para estación base de telecomunicaciones de American Tower España donde se instalará nueva estación base de Telefónica Móviles España. Se pretende compartir infraestructura a construir con otros operadores en un futuro.

**Trabajos a REALIZAR POR AMERICAN TOWER ESPAÑA:**

- Nuevo acondicionamiento de parcela de 8,00x5,00m con cerramiento perimetral de panel rígido modular, murete para homacina y CGBT y puerta acceso doble hoja con candado SICURLOCK.
- S/I CGBT trifásico homologado ATE IG de 4x80A con candado. ATE cederá disyuntor trifásico 4x63A a TME.
- Instalar una nueva arqueta en interior de recinto para F.O.
- S/I nueva torre de celosía homologada ATE de 20,00m (TIPO M5) con:
  - Plataformas de trabajo a 18,00 m y 14,00 m. y plataforma de descanso a 9,00m.
  - Pintada color VERDE RAL 6009. El vallado del cerramiento se pintará del mismo color.
  - Anillo perimetral en top de torre con 4 soportes de Ø60 x 5 mm x 4,00 m. y según planos.
  - Cimentación de torre con dimensiones según estudio del torrero.
- S/I 2 losas de hormigón para 2 huellas de equipos multi-operador cada una, de 2,50 m x 1,50 m.
- S/I canalización para acometida de distribuidora en homacina (ATE) mediante PE corrugado Ø160mm y longitud 3,00m. Parte de la canalización quedará visible (1,00m) para facilitar la conexión a CPM por parte de distribuidora.
- Tramos rejiband 400mm con tapa sobre separadores cada 1m entre zona de equipos y torre.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm pe corrugado con guía y tapón ciego desde CGBT hasta huellas de losa para distribución de red de fuerza.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm PE corrugado con guía y tapón ciego desde arqueta de F.O. hasta huellas de losa para distribución de F.O.
- S/I Red de protección de tierras formada por 4 arquetas de registro y 1 arqueta general de interconexión a ubicar según planos. Todas las arquetas cuentan con pica de tierra unida a la red mediante soldadura aluminotérmica. Distribución y canalizaciones según plano detalle.
- S/I Nueva homacina a ubicar s/planos (Pte. confirmar con CTE) para ubicación de CPM.
- S/I nueva acometida eléctrica de 3,00 m desde punto de entronque (pte. confirmar) hasta nueva homacina bajo tubo PE corrugado Ø90mm.
- S/I de nueva derivación individual desde contador hasta CGBT de BTS mediante manguera tipo 1x4x16mm² RZ1-K 0,6/1kV Cu bajo canalización PE corrugado Ø90mm soterrado para tramo de Longitud=30,00 m. Recorrido según planos.
- S/I canalización FO con guía de 60,00 m de arqueta ext. a arqueta interior bajo tubo corrugado Ø90mm.
- Las canalizaciones para acometida/derivación individual y acometida de F.O. irán soterradas por zanja de 80cm según planos.
- Adecuación del camino de ACCESO al SITE de 10,85 m. y 3,50 m. de ancho
- Necesario desbrozar y nivelar TERRENO donde se UBICARÁ el SITE. El movimiento de tierras será de 58 m³ y 20 m³ (aprox.)
- Debido a varias dificultades en el camino de acceso, se precisa visita previa del guista para comprobar viabilidad del acceso.
- NOTAS:** -Todo el acero suministrado en obra será galvanizado en caliente.
- Las dimensiones de la cimentación, así como la estabilidad y solidez estructural de la torre, serán responsabilidad del torrero adjudicatario de la obra.
- Se recomienda elaboración de Estudio Geotécnico / Necesario uso de grúa 80tn.
- Solución definitiva de recorrido y dimensionado de red acometida y deriv. individual eléctrica pendiente de estudio CTE de empresa titular de red de distribución. Potencia solicitada de 3,66 kW para los equipos TME.

**Trabajos a REALIZAR POR TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA:**

- Tecnologías a implementar: U900 / L800 / L900 / L1800 / L2100 / 5G700 / 5G3500
- S/I CF-GC (HUAWEI) en huella cedida por ATE.
- S/I Roseta (PTRO), debe instalarse en interior del CF-GC.
- S/I 4 RRU'S (2 por sector: 4486 y 4466). Se instalarán sobre soportes de antenas en parte exterior.
- S/I 2 Antenas panel HUAWEI A06240PA01v06 (2º/100º) sobre soportes cedidos por ATE en anillo perimetral a top de torre.
- S/I 2 Antenas ERICSSON AIR 3258 (20º/100º) TME Sistemas: NR3500
- S/I FO y alimentaciones para RRU'S sobre soportes de antenas en anillo perimetral (L=30,00 m).
- S/I Nuevos latiguillos 1/2" de RRU's a bocas de antenas (L=3,00m).
- S/I Nueva antena GPS fijada a pata de torre a 1,80m. de altura.
- Solución definitiva de recorrido de acometida de F.O. pendiente de estudio por parte de TME.
- Señalética PRL de RF a colocar en la puerta del emplazamiento por parte de TME.

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

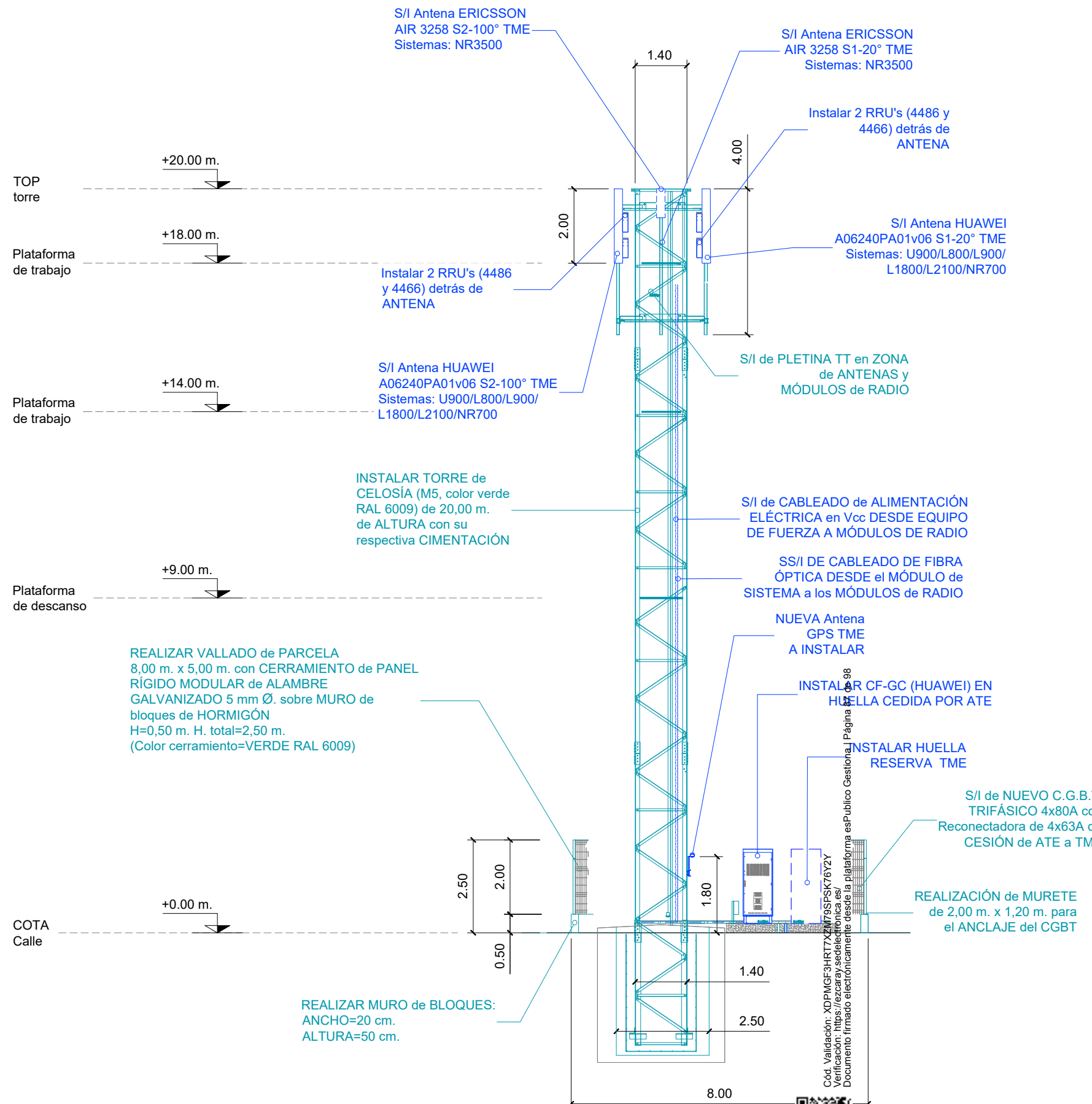
**PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)**



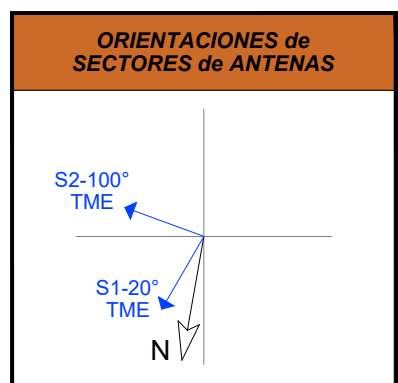
**PLANO: PLANTA GENERAL BTS**

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 02 de 14                                        |  |

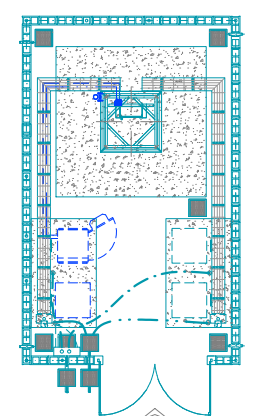
|                     |  |                                                                                         |                                  |
|---------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| PLANO:<br><b>02</b> |  | Planos CAP (formato: DIN A3)<br>Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | ESCALA:<br>Indicadas en el plano |
|---------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|



VISTA A-A  
ALZADO de la TORRE  
ESCALA: 1/125  
(cotas expresadas en metros)



A



PLANTA  
REFERENCIA RECINTO  
SIN ESCALA

**OBJETO DEL PROYECTO:**  
Se proyecta construcción de nueva infraestructura para estación base de telecomunicaciones de American Tower España donde se instalará nueva estación base de Telefónica Móviles España. Se pretende compartir infraestructura a construir con otros operadores en un futuro.

**Trabajos a REALIZAR POR AMERICAN TOWER ESPAÑA:**

- Nuevo acondicionamiento de parcela de 8,00x5,00m con cerramiento perimetral de panel rígido modular, murete para hornacina y CGBT y puerta acceso doble hoja con candado SICURLOCK.
- S/I CGBT trifásico homologado ATE IG de 4x80A con candado. ATE cederá disyuntor trifásico 4x63A a TME.
- Instalar una nueva arqueta en interior de recinto para F.O.
- S/I nueva torre de celosía homologada ATE de 20,00m (TIPO M5) con:
  - Plataformas de trabajo a 18,00 m y 14,00 m. y plataforma de descanso a 9,00m.
  - Pintada color VERDE RAL 6009. El vallado del cerramiento se pintará del mismo color.
  - Anillo perimetral en top de torre con 4 soportes de Ø60 x 5 mm x 4,00 m. y según planos.
  - Cimentación de torre con dimensiones según estudio del torrero.
- S/I 2 losas de hormigón para 2 huellas de equipos multi-operador cada una, de 2,50 m x 1,50 m.
- S/I canalización para acometida de distribuidora en hornacina (ATE) mediante PE corrugado Ø160mm y longitud 3,00m. Parte de la canalización quedará visible (1,00m) para facilitar la conexión a CPM por parte de distribuidora.
- Tramos rejiband 400mm con tapa sobre separadores cada 1m entre zona de equipos y torre.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm pe corrugado con guía y tapón ciego desde CGBT hasta huellas de losa para distribución de red de fuerza.
- S/I Canalizaciones soterradas de 2xØ90mm PE corrugado con guía y tapón ciego desde arqueta de F.O. hasta huellas de losa para distribución de F.O.
- S/I Red de protección de tierras formada por 4 arquetas de registro y 1 arqueta general de interconexión a ubicar según planos. Todas las arquetas cuentan con pica de tierra unida a la red mediante soldadura aluminotérmica. Distribución y canalizaciones según plano detalle.
- S/I Nueva hornacina a ubicar s/planos (Pte. confirmar con CTE) para ubicación de CPM.
- S/I nueva acometida eléctrica de 3,00 m desde punto de entronque (pte. confirmar) hasta nueva hornacina bajo tubo PE corrugado Ø90mm.
- S/I de nueva derivación individual desde contador hasta CGBT de BTS mediante manguera tipo 1x4x16mm² RZ1-K 0,6/1kv Cu bajo canalización PE corrugado Ø90mm soterrado para tramo de Longitud=30,00 m. Recorrido según planos.
- S/I canalización FO con guía de 60,00 m de arqueta ext. a arqueta interior bajo tubo corrugado Ø90mm.
- Las canalizaciones para acometida/derivación individual y acometida de F.O. irán soterradas por zanja de 80cm según planos.
- Adecuación del camino de ACCESO al SITE de 10,85 m. y 3,50 m. de ancho
- Necesario desbrozar y nivelar TERRENO donde se UBICARÁ el SITE. El movimiento de tierras será de 58 m³ y 20 m³ (aprox.)
- Debido a varias dificultades en el camino de acceso, se precisa visita previa del guista para comprobar viabilidad del acceso.

**NOTAS:**

- Todo el acero suministrado en obra será galvanizado en caliente.
- Las dimensiones de la cimentación, así como la estabilidad y solidez estructural de la torre, serán responsabilidad del torrero adjudicatario de la obra.
- Se recomienda elaboración de Estudio Geotécnico / Necesario uso de grúa 80tn.
- Solución definitiva de recorrido y dimensionado de red acometida y deriv. individual eléctrica pendiente de estudio CTE de empresa titular de red de distribución. Potencia solicitada de 3,66 kW para los equipos TME.

**Trabajos a REALIZAR POR TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA:**

- Tecnologías a implementar: U900 / L800 / L900 / L1800 / L2100 / 5G700 / 5G3500
- S/I CF-GC (HUAWEI) en huella cedida por ATE.
- S/I Roseta (PTRO), debe instalarse en interior del CF-GC.
- S/I 4 RRU'S (2 por sector: 4486 y 4466). Se instalarán sobre soportes de antenas en parte exterior.
- S/I 2 Antenas panel HUAWEI A06240PA01v06 (2º/100º) sobre soportes cedidos por ATE en anillo perimetral a top de torre.
- S/I 2 Antenas ERICSSON AIR 3258 (20º/100º) TME Sistemas: NR3500
- S/I FO y alimentaciones para RRU'S sobre soportes de antenas en anillo perimetral (L=30,00 m).
- S/I Nuevos latiguillos 1/2" de RRU's a bocas de antenas (L=3,00m).
- S/I Nueva antena GPS fijada a pata de torre a 1,80m. de altura.
- Solución definitiva de recorrido de acometida de F.O. pendiente de estudio por parte de TME.
- Señalética PRL de RF a colocar en la puerta del emplazamiento por parte de TME.

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T.E.C. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

|                           |            |                                                                                         |                               |
|---------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| PLANO: ALZADO de la TORRE |            |                                                                                         |                               |
| SITUACIÓN                 | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY)                                         |                               |
|                           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                                                           |                               |
|                           | Provincia: | LA RIOJA                                                                                |                               |
| 03 de 14                  |            |                                                                                         |                               |
| PLANO: 03                 |            | Planos CAP (formato: DIN A3)<br>Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | ESCALA: Indicadas en el plano |





LEYENDA

UBICACIÓN TORRE

ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T.ºC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO:ÁMBITO DE ESTUDIO

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 04 de 14                                        |  |

PLANO:  
04

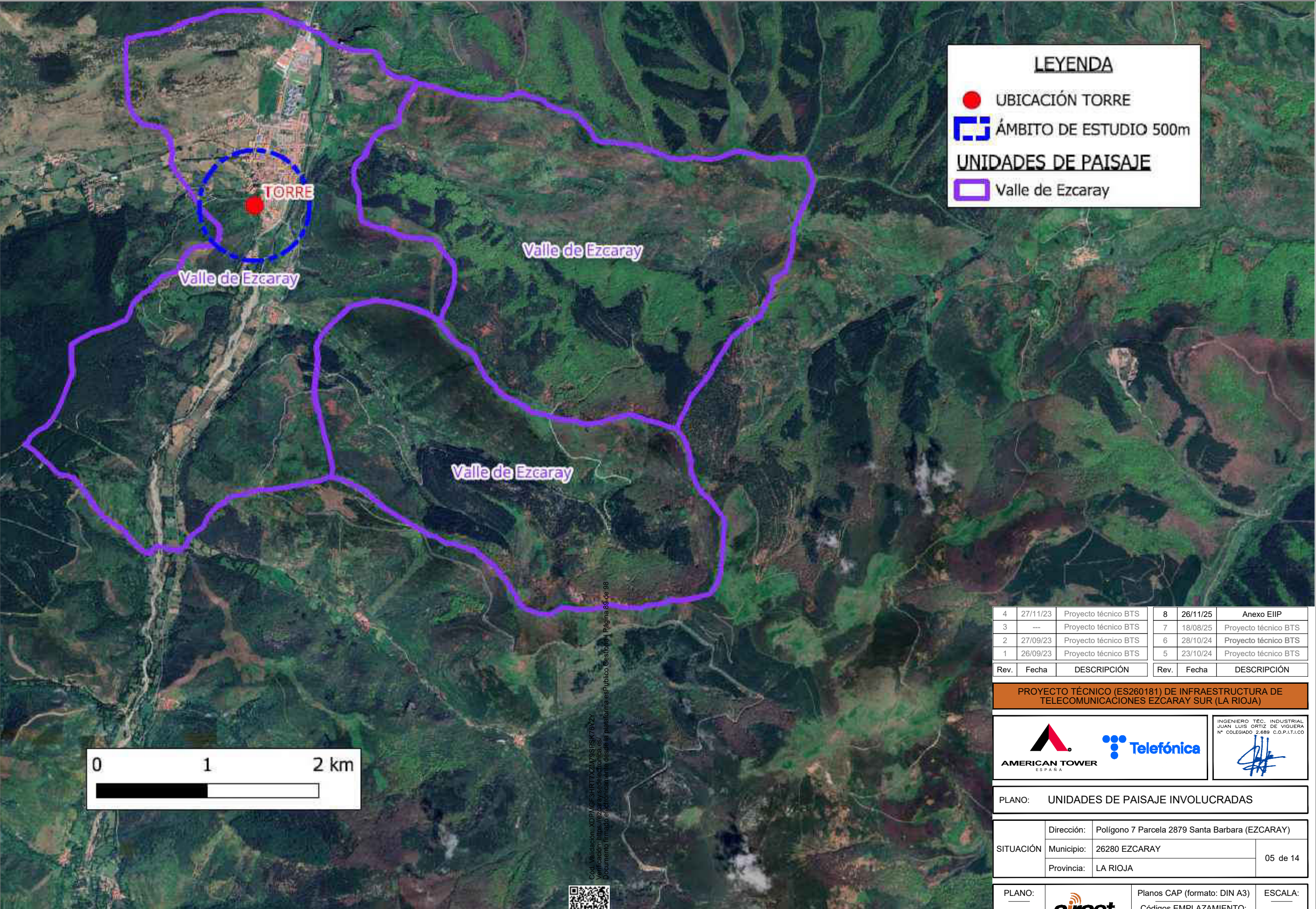
Planos CAP (formato: DIN A3)  
Códigos EMPLAZAMIENTO:  
TME: 2600515  
ATE: ES260181

ESCALA:  
Indicadas en el plano

Cód. Validación: XDR1W6F3JHR7XZM79SPSK76Y2Y  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 88 de 98







LEYENDA

UBICACIÓN TORRE

ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

UNIDADES DE PAISAJE

Valle de Ezcaray

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

AMERICAN TOWER  
ESPAÑA

Telefónica

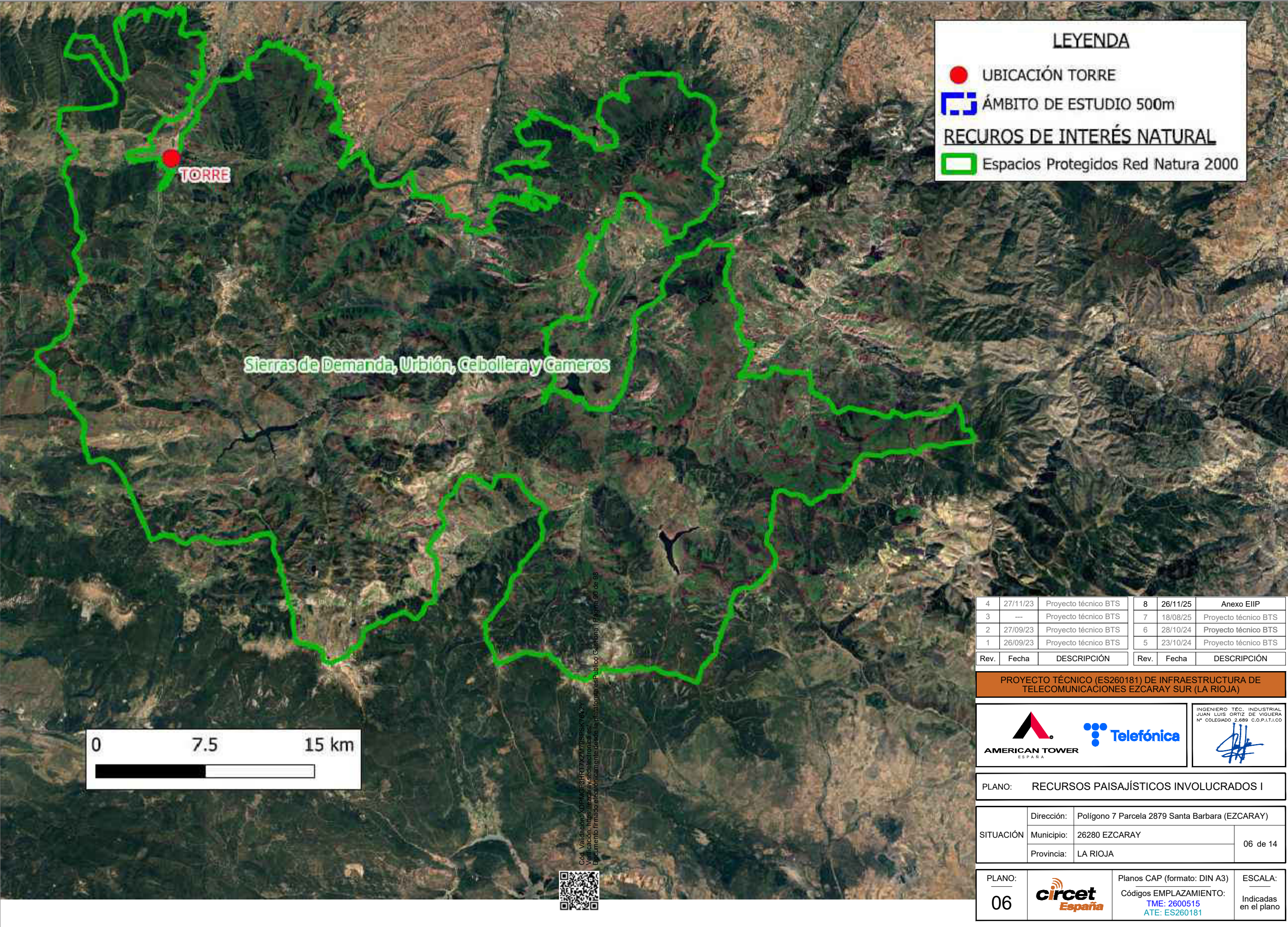
INGENIERO T.ÉC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: UNIDADES DE PAISAJE INVOLUCRADAS

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 05 de 14                                        |  |

|        |                                                     |                                                         |                       |
|--------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: | <div><div></div></div> <div>circet<br/>España</div> | Planos CAP (formato: DIN A3)                            | ESCALA:               |
| 05     |                                                     | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |

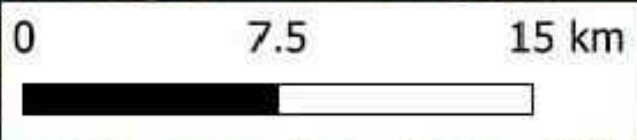




LEYENDA

- UBICACIÓN TORRE
- ÁMBITO DE ESTUDIO 500m
- RECUROS DE INTERÉS NATURAL
- Espacios Protegidos Red Natura 2000

Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros



Cód. Validación: XDP1MCF3HRT7XZM79SPSK7612Y  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Castellón | Página 90 de 98



|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

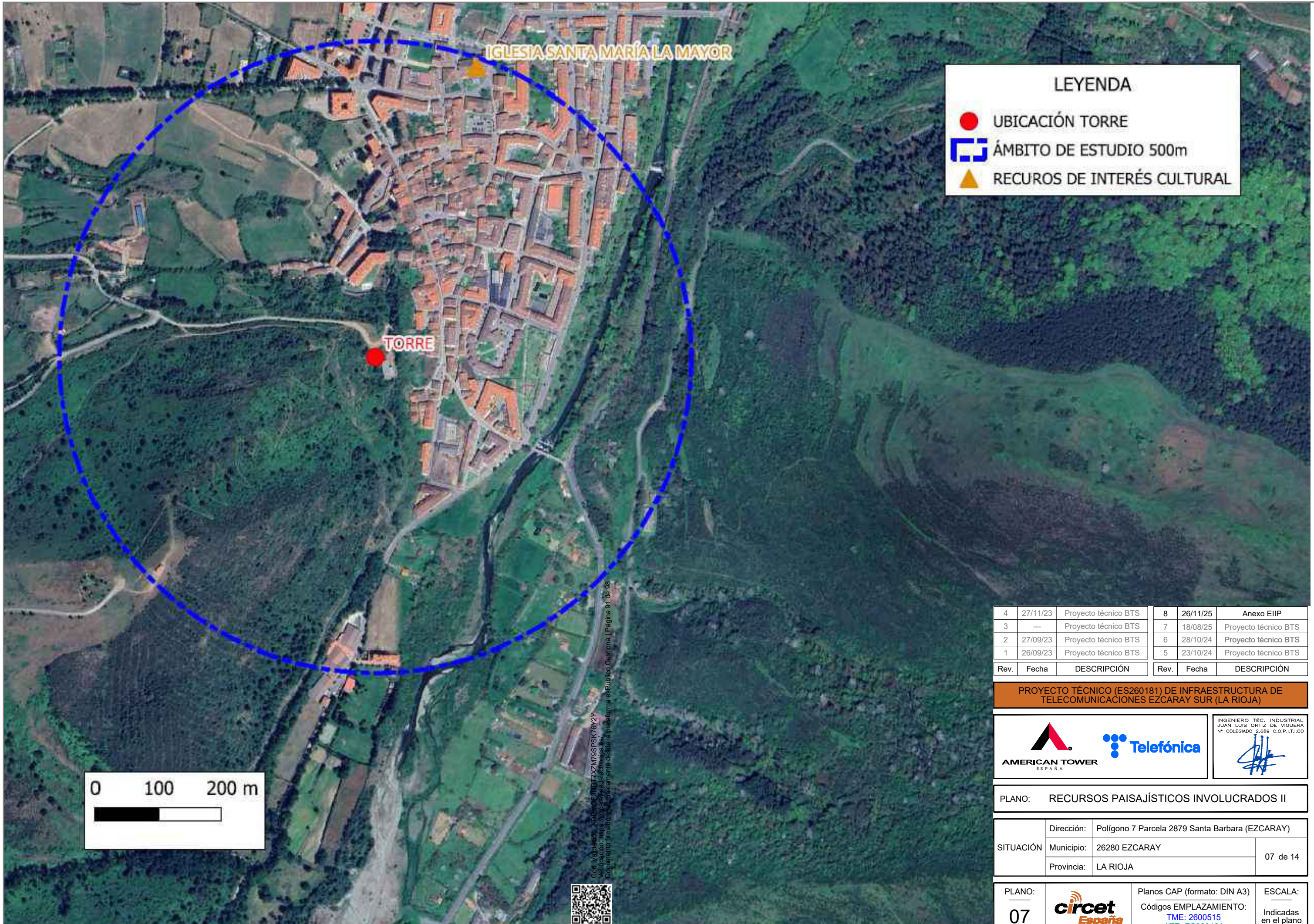
INGENIERO T.ºC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: RECURSOS PAISAJÍSTICOS INVOLUCRADOS I

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 06 de 14                                        |  |

|        |  |                                                         |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Planos CAP (formato: DIN A3)                            | ESCALA:               |
| 06     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |





IGLESIA SANTA MARÍA LA MAYOR

TORRE

LEYENDA

UBICACIÓN TORRE

ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

RECUROS DE INTERÉS CULTURAL

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T.ºC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: RECURSOS PAISAJÍSTICOS INVOLUCRADOS II

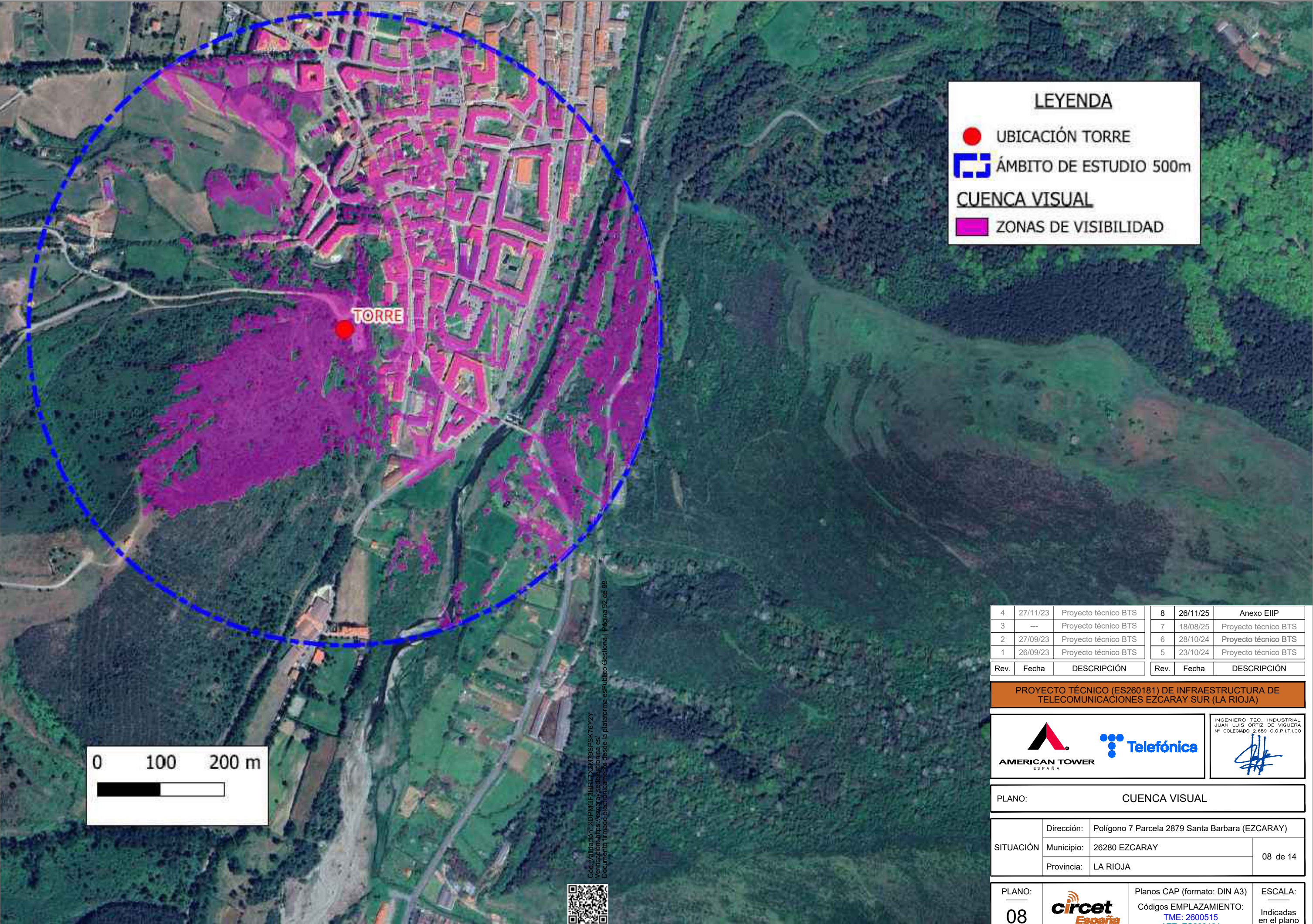
|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 07 de 14                                        |  |

PLANO:  
07

Planos CAP (formato: DIN A3)  
Códigos EMPLAZAMIENTO:  
TME: 2600515  
ATE: ES260181

ESCALA:  
Indicadas en el plano





LEYENDA

●

 UBICACIÓN TORRE

⬢

 ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

CUENCA VISUAL

■

 ZONAS DE VISIBILIDAD

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO TEC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
Nº COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.CO

PLANO: CUENCA VISUAL

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 08 de 14                                        |  |

PLANO:  
08

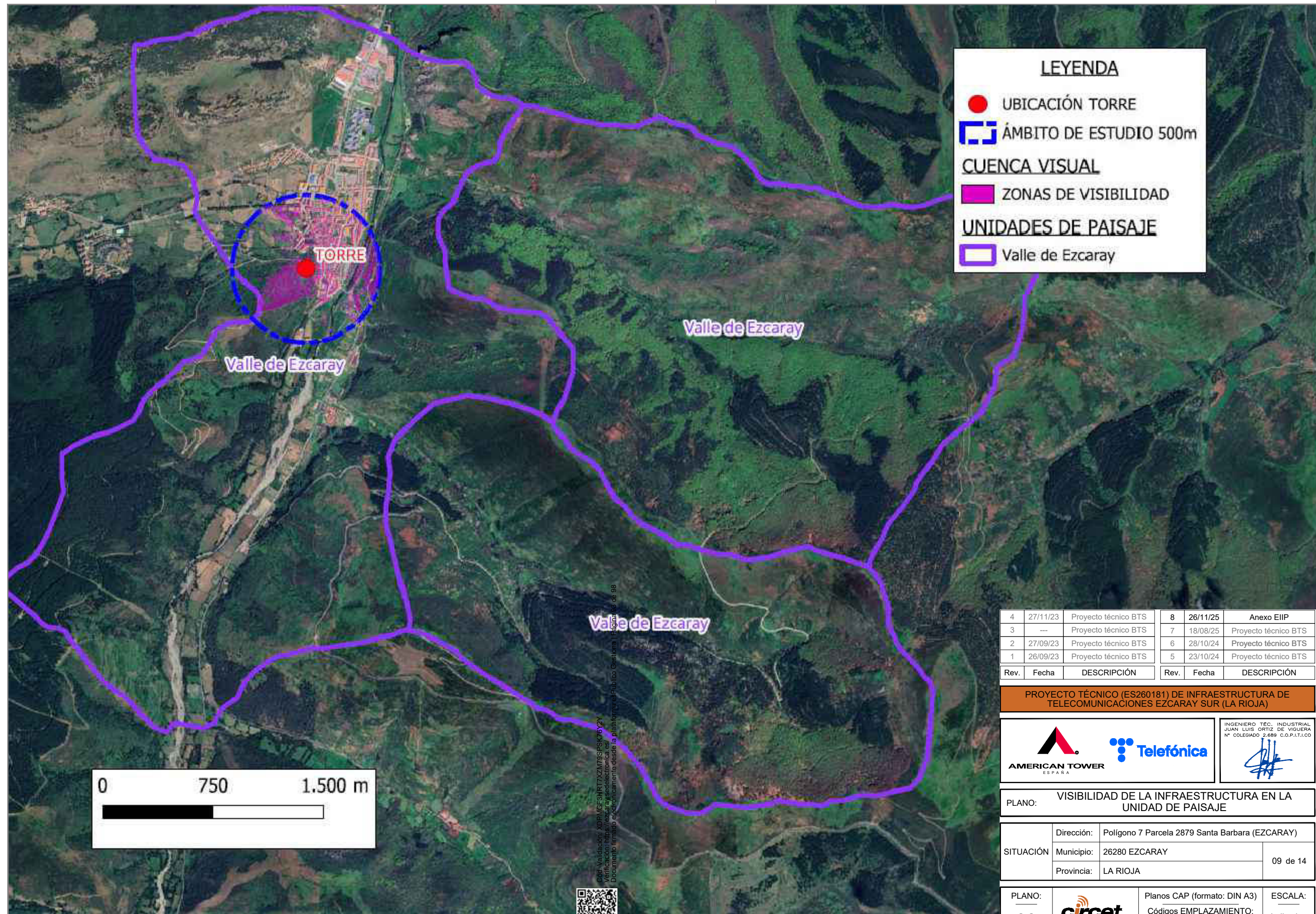
Planos CAP (formato: DIN A3)  
Códigos EMPLAZAMIENTO:  
TME: 2600515  
ATE: ES260181

ESCALA:  
Indicadas en el plano

Cód. Validación: XDPWGF3HR7XZM79SPSK76Y2Y  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 92 de 98







|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)



INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.T.I.C.C.

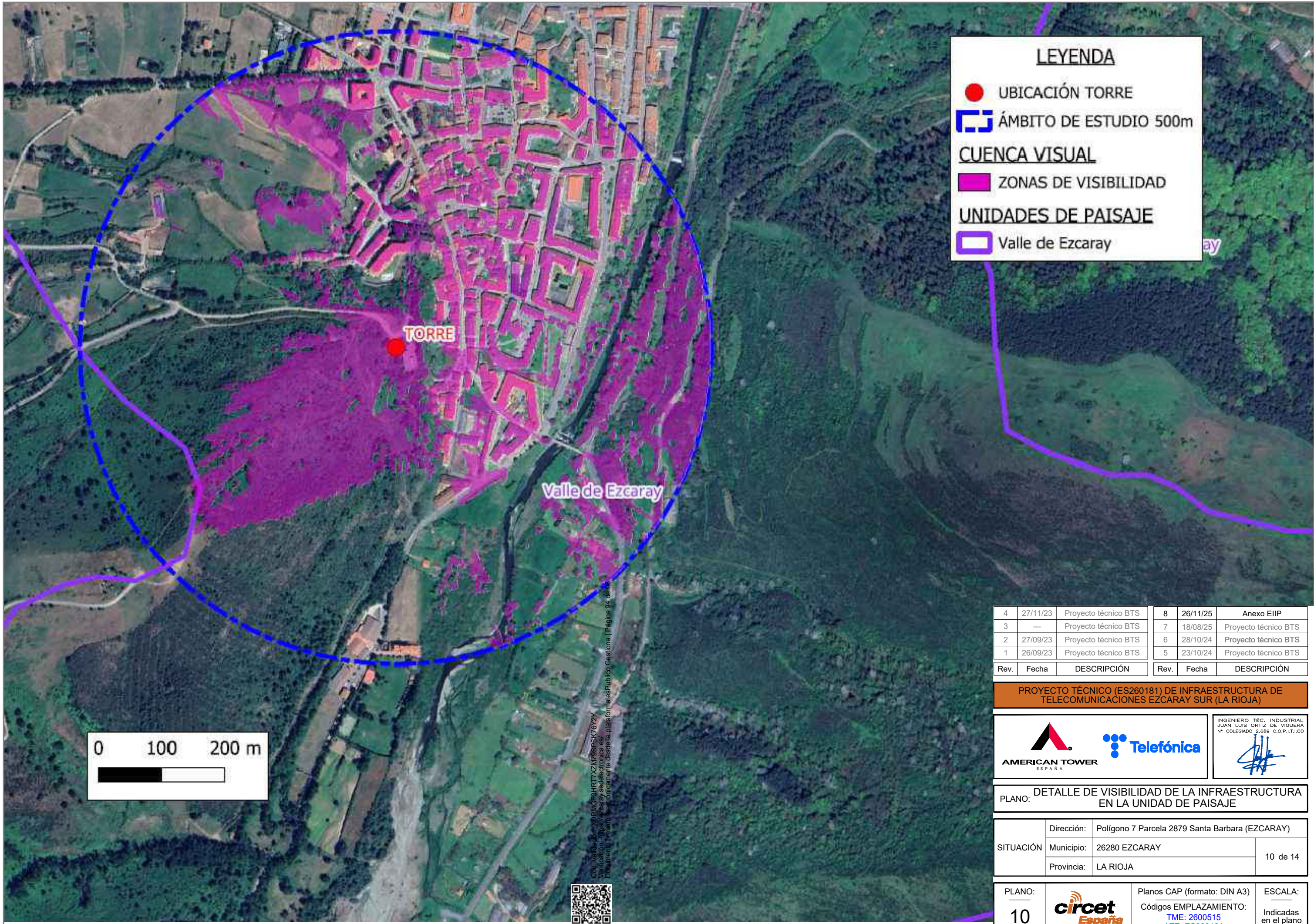
*[Signature]*

PLANO: VISIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA UNIDAD DE PAISAJE

|           |            |                                                 |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |          |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   | 09 de 14 |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |          |

|                     |                                                                                       |                                                                                         |                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| PLANO:<br><b>09</b> |  | Planos CAP (formato: DIN A3)<br>Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | ESCALA:<br>Indicadas<br>en el plano |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|





LEYENDA

●

 UBICACIÓN TORRE

500m

 ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

CUENCA VISUAL

ZONAS DE VISIBILIDAD

UNIDADES DE PAISAJE

Valle de Ezcaray

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T.ºC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: DETALLE DE VISIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA UNIDAD DE PAISAJE

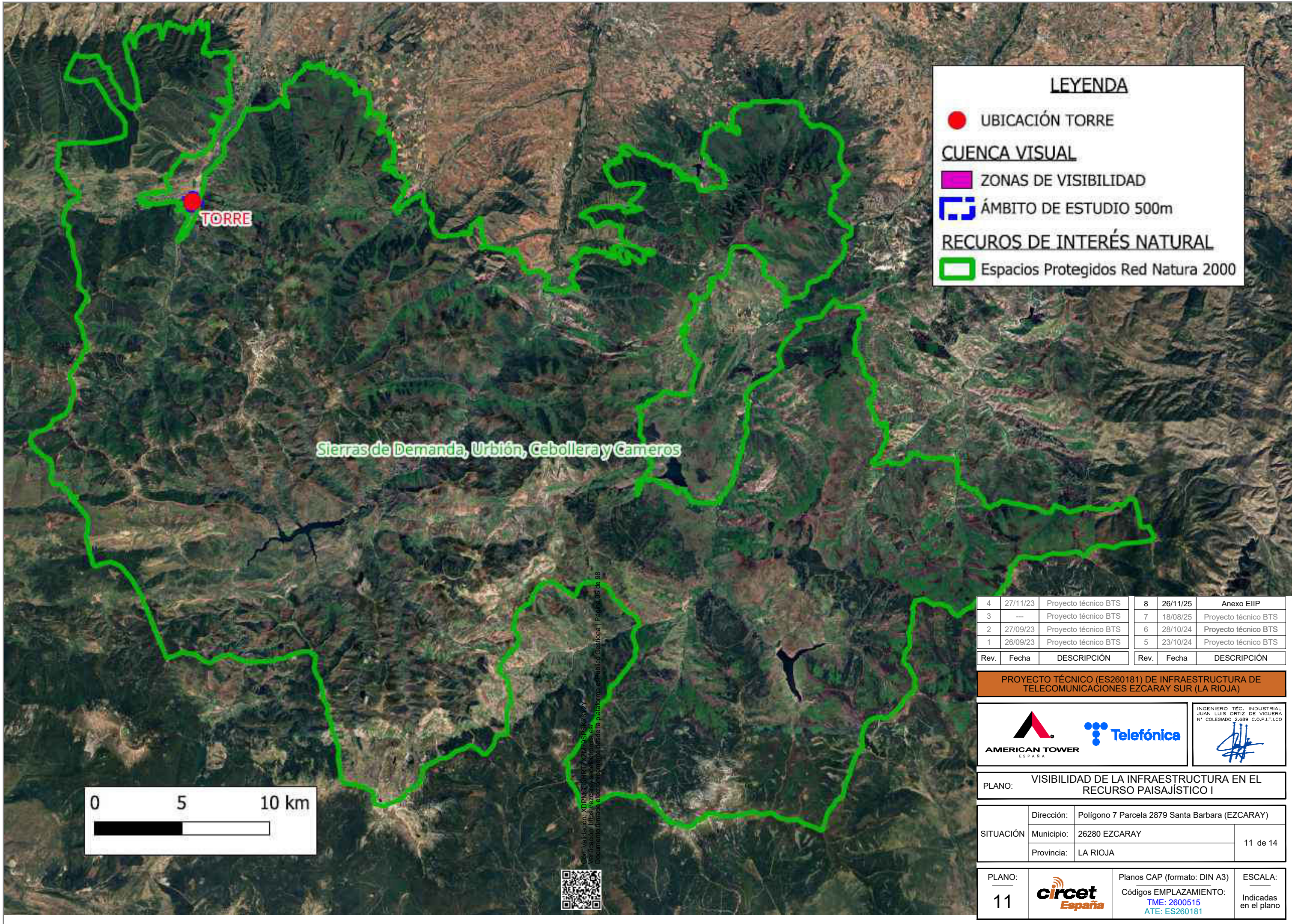
|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 10 de 14                                        |  |

|        |  |                                                         |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Planos CAP (formato: DIN A3)                            | ESCALA:               |
| 10     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |

Cod. Validación: XDPIMGF3HRT7XZM79SRSK76Y2Y  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 94 de 98







**LEYENDA**

UBICACIÓN TORRE

**CUENCA VISUAL**

ZONAS DE VISIBILIDAD

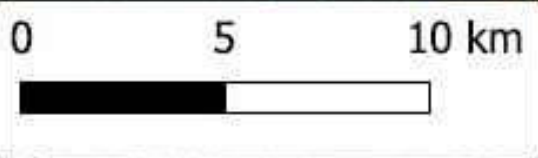
ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

**RECUROS DE INTERÉS NATURAL**

Espacios Protegidos Red Natura 2000

Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros

TORRE



Cód. Validación: XDPWGT3HRT7KZM79S7SK76Y2Y  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma es.pública Gestiona | Página 95 de 98



|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

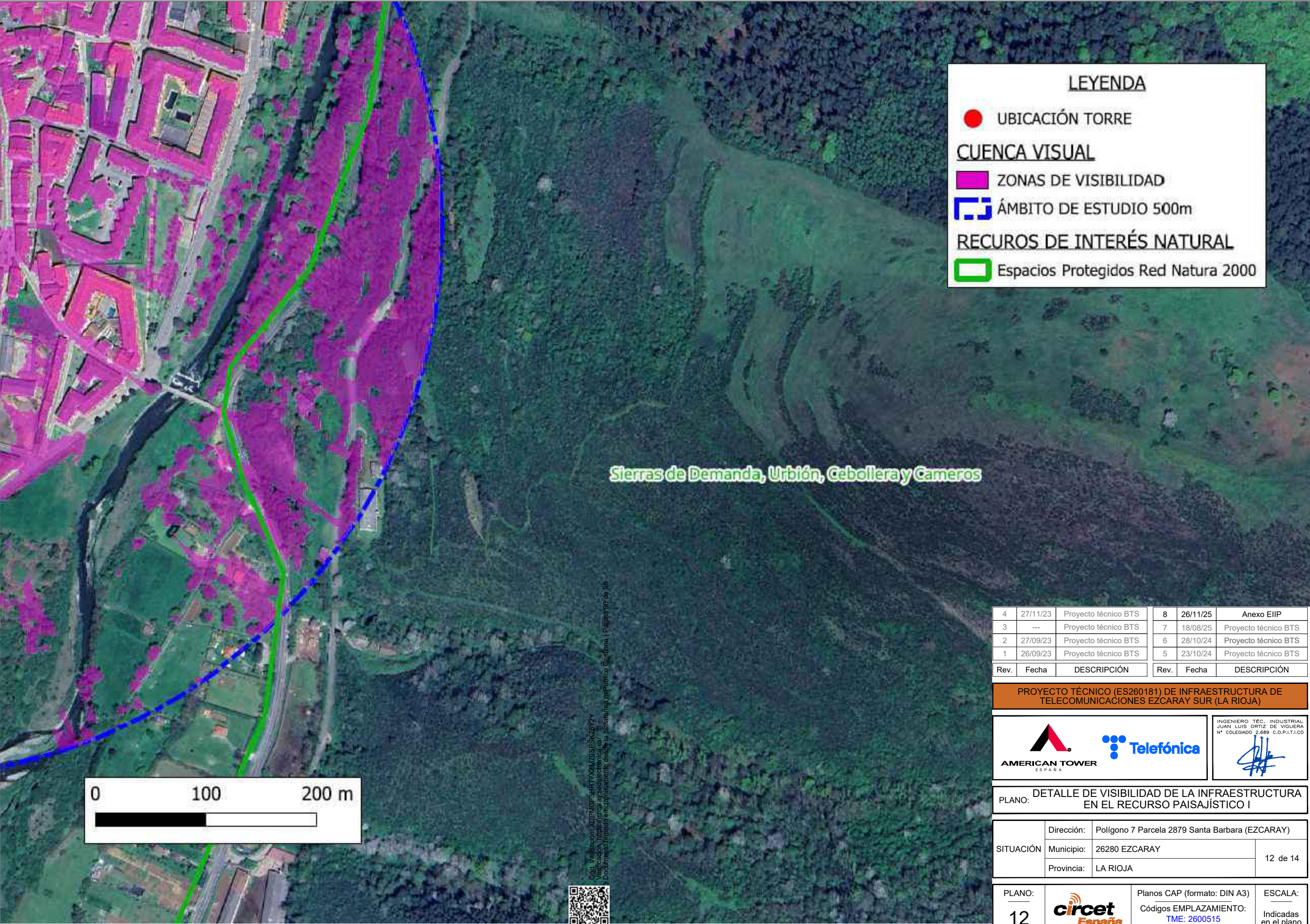
INGENIERO T.ÉC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: VISIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL RECURSO PAISAJÍSTICO I

|           |            |                                                 |          |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|----------|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |          |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   | 11 de 14 |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |          |

|        |  |                                                         |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Planos CAP (formato: DIN A3)                            | ESCALA:               |
| 11     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |





LEYENDA

●

 UBICACIÓN TORRE

CUENCA VISUAL

ZONAS DE VISIBILIDAD

ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

RECURSOS DE INTERÉS NATURAL

Espacios Protegidos Red Natura 2000

Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T.É.C. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: DETALLE DE VISIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL RECURSO PAISAJÍSTICO I

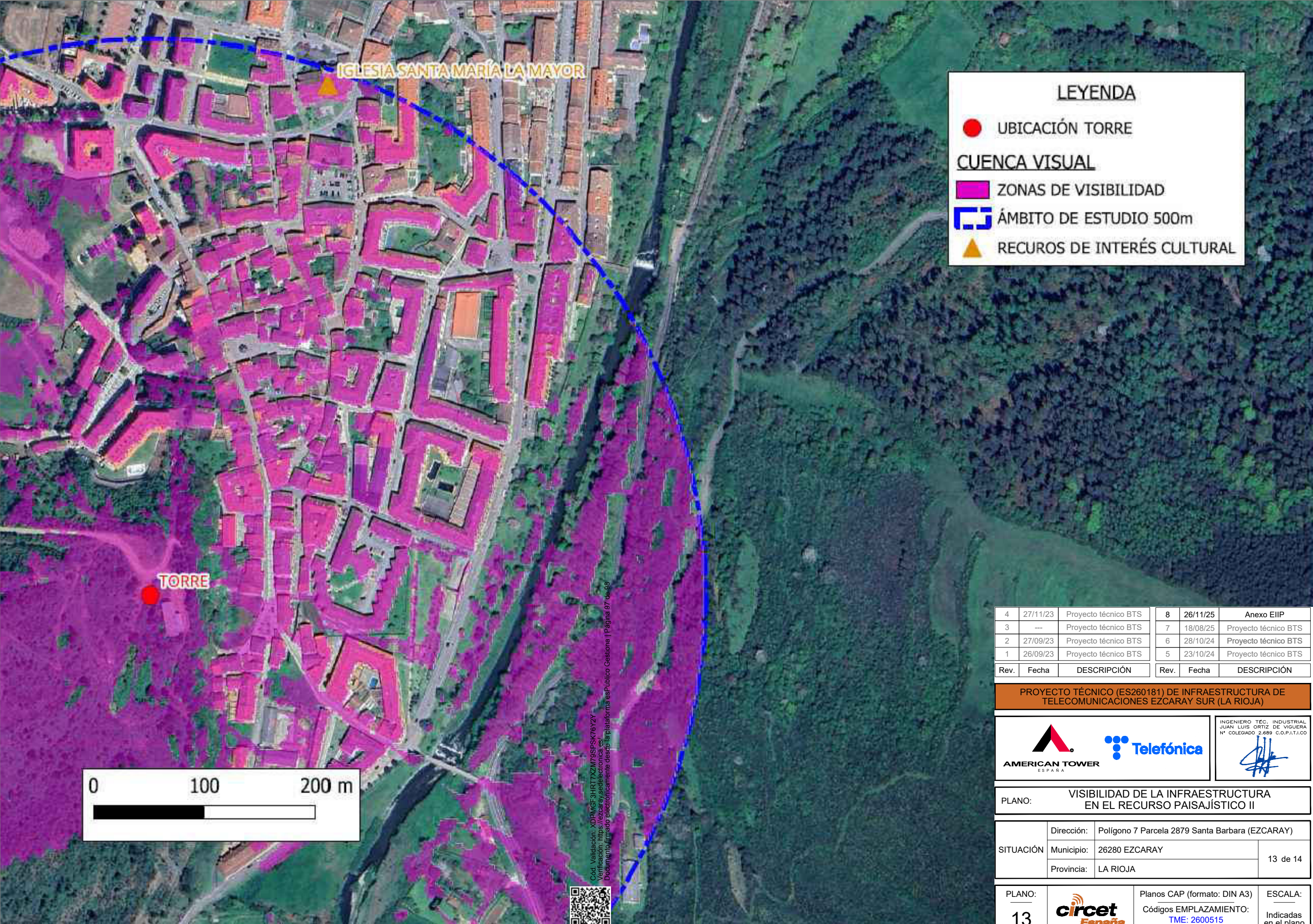
|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 12 de 14                                        |  |

|        |  |                                                         |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Planos CAP (formato: DIN A3)                            | ESCALA:               |
| 12     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |

Cód. Validación: XDPIMGF3HRT7XZM79SPSKZ76Y2Y  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es/>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 96 de 98







LEYENDA

●

 UBICACIÓN TORRE

CUENCA VISUAL

ZONAS DE VISIBILIDAD

ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

RECUROS DE INTERÉS CULTURAL

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T.ºC. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: VISIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL RECURSO PAISAJÍSTICO II

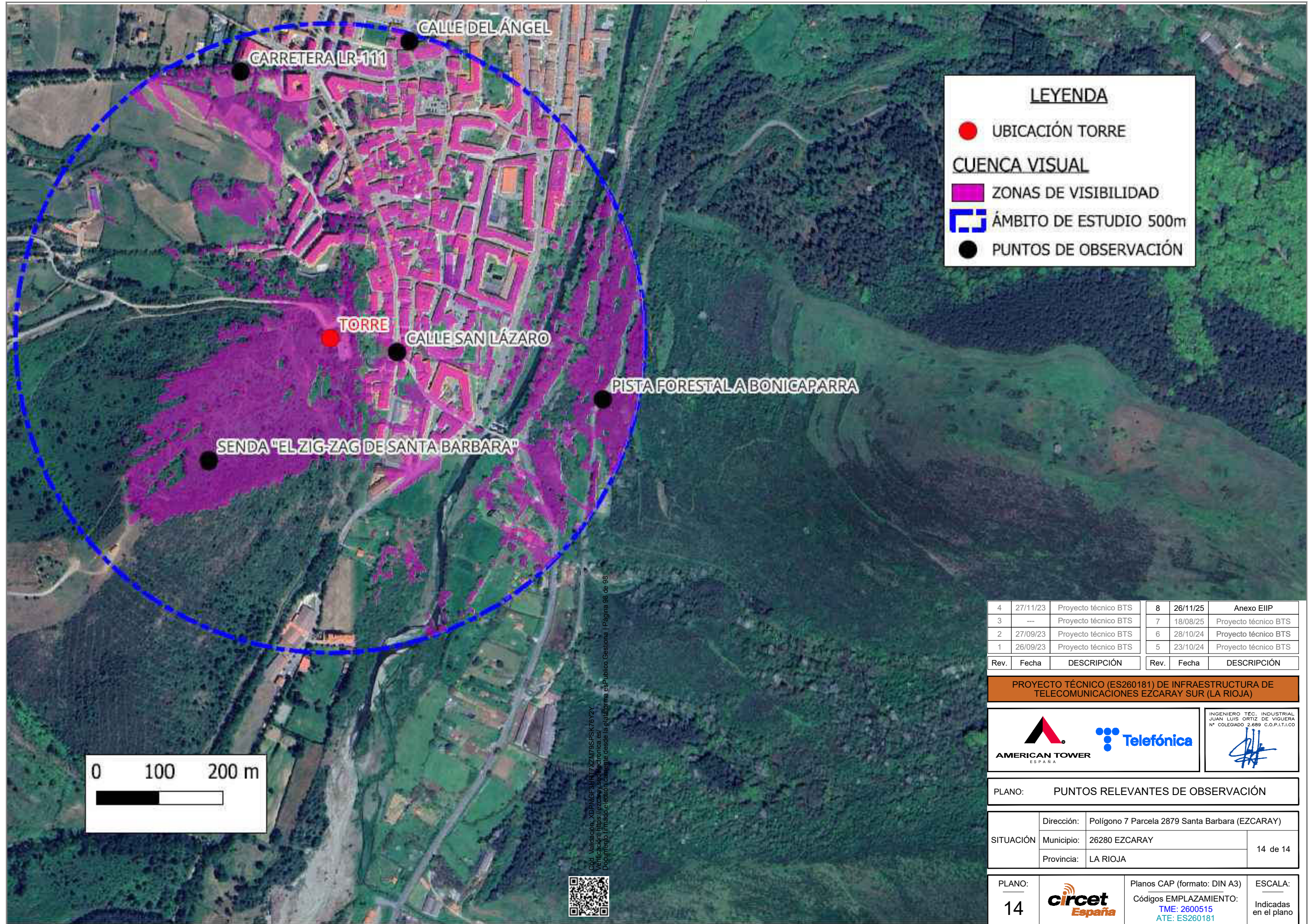
|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 13 de 14                                        |  |

|        |  |                                                         |                       |
|--------|--|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| PLANO: |  | Planos CAP (formato: DIN A3)                            | ESCALA:               |
| 13     |  | Códigos EMPLAZAMIENTO:<br>TME: 2600515<br>ATE: ES260181 | Indicadas en el plano |

Cód. Validación: XDPMGF3HRT7XZM79SPSK76Y2Y  
Verificación: <https://ezcaray.sedelectronica.es>  
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 97 de 98







LEYENDA

●

 UBICACIÓN TORRE

CUENCA VISUAL

ZONAS DE VISIBILIDAD

ÁMBITO DE ESTUDIO 500m

●

 PUNTOS DE OBSERVACIÓN

|      |          |                      |      |          |                      |
|------|----------|----------------------|------|----------|----------------------|
| 4    | 27/11/23 | Proyecto técnico BTS | 8    | 26/11/25 | Anexo EIIP           |
| 3    | ---      | Proyecto técnico BTS | 7    | 18/08/25 | Proyecto técnico BTS |
| 2    | 27/09/23 | Proyecto técnico BTS | 6    | 28/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| 1    | 26/09/23 | Proyecto técnico BTS | 5    | 23/10/24 | Proyecto técnico BTS |
| Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          | Rev. | Fecha    | DESCRIPCIÓN          |

PROYECTO TÉCNICO (ES260181) DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EZCARAY SUR (LA RIOJA)

INGENIERO T.º.º. INDUSTRIAL  
JUAN LUIS ORTIZ DE VIGUERA  
N.º COLEGIADO 2.689 C.O.P.I.T.I.CO

PLANO: PUNTOS RELEVANTES DE OBSERVACIÓN

|           |            |                                                 |  |
|-----------|------------|-------------------------------------------------|--|
| SITUACIÓN | Dirección: | Polígono 7 Parcela 2879 Santa Barbara (EZCARAY) |  |
|           | Municipio: | 26280 EZCARAY                                   |  |
|           | Provincia: | LA RIOJA                                        |  |
|           |            | 14 de 14                                        |  |

PLANO:  
14

Planos CAP (formato: DIN A3)  
Códigos EMPLAZAMIENTO:  
TME: 2600515  
ATE: ES260181

ESCALA:  
Indicadas en el plano