



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos.  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



## Nave Industrial en el Polígono de Barros

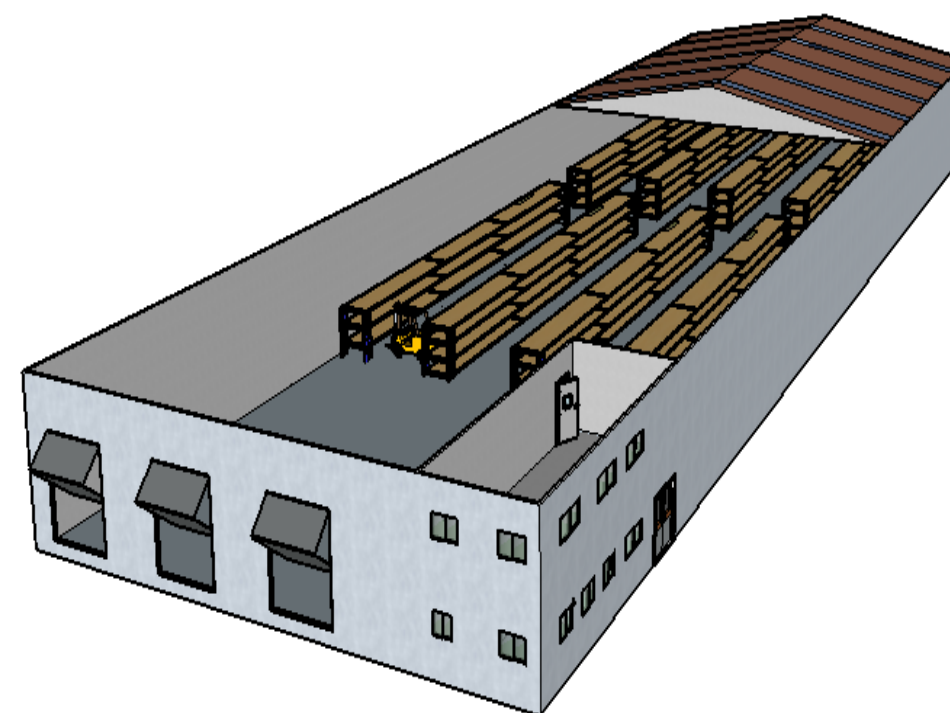
Trabajo realizado por:  
*Jorge Revuelta Díaz*

Dirigido:  
*Jose Ramón Ibáñez del Río*  
*M<sup>a</sup> Antonia Pérez Hernando*

Titulación:  
**Grado en Ingeniería Civil**

Santander, Junio de 2014.

TRABAJO FINAL DE GRADO



\*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

FIRMAS DEL DOCUMENTO

|                                                                                    |                                                                      |               |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | FECHA:                                                               | JUNIO DE 2014 |  |
|                                                                                    | Área de Proyectos de Ingeniería                                      |               |                                                                                     |
|                                                                                    | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos |               |                                                                                     |
| UNIVERSIDAD DE CANTABRIA                                                           |                                                                      |               |                                                                                     |

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |
| JORGE REVUELTA DÍAZ                                                                 |

FIRMA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

|                           |
|---------------------------|
| JOSE RAMÓN IBÁÑEZ DEL RÍO |
|---------------------------|

FIRMA DEL CO-DIRECTOR DEL PROYECTO

|                           |
|---------------------------|
| Mª ANTONIA PÉREZ HERNANDO |
|---------------------------|



# ÍNDICE GENERAL

**1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

## 1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

## 2.- SITUACIÓN DE LA OBRA

## 3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

## 3.1.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

## 3.2.- DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

## 3.3.- GEOLOGÍA

## 3.4.- GEOTECNIA

## 3.5.-EFECTOS SÍSMICOS

## 3.6.- CLIMATOLOGÍA

## 3.7.- PLANEAMIENTO URBANO

## 4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

## 5.- CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

## 5.1.- DATOS MÁS REPRESENTATIVOS

## 5.1.1.- EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN

## 5.1.2.- ESTRUCTURA

## 5.1.3.- CERRAMIENTOS EXTERIORES

## 5.1.4.-SOLERA

## 6.- PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS Y ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES

## 7.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## 8.- PLANOS

## 9.- PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## 10.- PRESUPUESTO

## 10.1- MEDICIONES

## 10.2.- CUADROS DE PRECIOS

## 10.3.- PRESUPUESTO

## 11.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

## 12.- DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

## 13.- CONCLUSIÓN

**ANEJOS A LA MEMORIA**





ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ANEJO Nº2.- SITUACIÓN DE LA OBRA

ANEJO Nº3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4.- GEOLOGÍA

ANEJO Nº5.- GEOTECNIA

ANEJO Nº6.- EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº7.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº8.- PLANEAMIENTO URBANO

ANEJO Nº9.- CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

ANEJO Nº10.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ANEJO Nº11.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEJO Nº12.- FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº14.- REPLANTEO

ANEJO Nº15.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº16.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº17.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº18.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº19.- IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº20.- SEGURIDAD Y SALUD

## 2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

2.1.- PLANOS DE SITUACIÓN

2.2.- PLANO DE LA EXCAVACIÓN Y RELLENO

2.3.- PLANOS DECIMENTACIÓN

2.4.- PLANOS DE LA ESTRUCTURA

2.5.- UNIONES

2.6.- PLANOS DE DISTRIBUCIÓN

## 3. DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.- PARTE 1 - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1.- ARTÍCULO C100708.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN



1.2.- ARTÍCULO C101/07.- DISPOSICIONES GENERALES

1.3.- ARTÍCULO C102/08.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.4.- ARTÍCULO C103/07.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

1.5.- ARTÍCULO C104/08.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.6.- ARTÍCULO C105/08.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

1.7.- ARTÍCULO C106/10.- MEDICIÓN Y ABONO

1.8.- ARTÍCULO C107/11.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

## 2.- PARTE 2 - EXPLANACIONES

2.1.- ARTÍCULO C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO

2.2.- ARTÍCULO C320/11.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRESTAMOS

2.3.- ARTÍCULO C332/04.- RELLENOS LOCALIZADOS

## 3.- PARTE 3 - ESTRUCTURAS

3.1.- ARTÍCULO C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

3.2.- ARTÍCULO C610/11.- HORMIGONES

3.3.- ARTÍCULO C611/04.- MORTEROS DE CEMENTO

3.4.- ARTÍCULO C630/07.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

3.5.- ARTÍCULO C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES

3.6.- ARTÍCULO C640/07.- ESTRUCTURA METÁLICA

## 4. DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.- PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO



# DOCUMENTO Nº1. - MEMORIA

**Índice**

|                                                                      |   |                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|---|
| 1. Antecedentes administrativos .....                                | 2 | 7. Justificación de precios.....                       | 6 |
| 2. Situación de la obra.....                                         | 2 | 8. Planos .....                                        | 6 |
| 3. Descripción de la zona.....                                       | 2 | 9. Pliego de prescripciones técnicas particulares..... | 6 |
| 3.1. Cartografía y topografía .....                                  | 2 | 10. Presupuesto.....                                   | 6 |
| 3.2. Descripción de la parcela .....                                 | 3 | 10.1. Mediciones .....                                 | 6 |
| 3.3. Geología .....                                                  | 3 | 10.2. Cuadros de precios .....                         | 6 |
| 3.4. Geotécnia .....                                                 | 3 | 10.3. Presupuesto.....                                 | 7 |
| 3.5. Efectos sísmicos.....                                           | 4 | 11. Clasificación del contratista.....                 | 7 |
| 3.6. Climatología.....                                               | 4 | 12. Documentos de los que consta el proyecto .....     | 7 |
| 3.7. Planeamiento urbano.....                                        | 4 | 13. Conclusión .....                                   | 7 |
| 4. Justificación de la solución adoptada.....                        | 4 |                                                        |   |
| 5. Características de la solución adoptada.....                      | 5 |                                                        |   |
| 5.1. Datos más representativos.....                                  | 5 |                                                        |   |
| 5.1.1. Excavación y cimentación.....                                 | 5 |                                                        |   |
| 5.1.2. Estructura .....                                              | 5 |                                                        |   |
| 5.1.3. Cerramientos exteriores.....                                  | 5 |                                                        |   |
| 5.1.4. Soleras .....                                                 | 6 |                                                        |   |
| 6. Planificación de las obras y establecimiento de prioridades ..... | 6 |                                                        |   |



## 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El presente documento lleva como título “Proyecto de Construcción de una Nave Industrial en el Polígono de Barros”, siendo éste el trabajo fin de grado del alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Jorge Revuelta Díaz, que cursa en estos momentos el 4º curso del grado en Ingeniería Civil con especialidad en Construcciones Civiles.

La realización del trabajo se ha realizado bajo la supervisión de M<sup>a</sup> Antonia Pérez Hernando, profesora del área de proyectos, y bajo la tutela del director de este proyecto y profesor del departamento de Ingeniería Estructural y Mecánica, José Ramón Ibáñez del Río.

Con este proyecto se quiere conseguir la ubicación en el área del polígono de Barros, de una nave de tipo industrial, para satisfacer la demanda de los establecimientos de tipo alimenticio de la zona de Los Corrales de Buelna, debido a la creciente demanda en dicho sector y a la escasez de dichos emplazamientos en la comarca del valle de Buelna.

Las dimensiones de la nave en planta (22x72m) vienen limitadas debido a la vigente normativa del polígono recogida en el “Plan General de Ordenación Urbanística del Polígono de Barros” y que viene limitada por un retranqueo de 5m a las calles principales del lugar, de 3m a edificios y parcelas colindantes y de una separación de unos 10 m a la arista exterior de la explanación de la línea ferroviaria colindante con la parcela mencionada, además de la obligación de dejar un 10% del área susceptible de ser edificada para el uso de aparcamiento para los empleados de dicho local.

Previamente a la realización de la nave en sí, se han tenido en cuenta diversas alternativas posibles, sobre todo en lo referente a la distribución del espacio interior, que se resolvió con un gran espacio interior de almacenamiento de productos y una zona distribuida en dos plantas, adaptada para su uso como vestuarios, comedor y pequeño almacén en la planta baja, y un espacio de oficinas en el piso superior.

## 2. SITUACIÓN DE LA OBRA



## 3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

### 3.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del proyecto se ha utilizado la siguiente cartografía de esta zona de Santander:

- Mapa Topográfico Nacional de escala 1/50.000
- Cartografía regional a escala 1/5.000



La de mayor escala fue empleada durante las fases iniciales, mientras que las de menor escala fueron abordadas durante las etapas más avanzadas del proyecto con el objeto de realizar un correcto encaje de la estructura en el terreno.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

La parcela, como ya hemos mencionado, se sitúa en el polígono industrial de Barros, y sus dimensiones en planta se asemejan a un rectángulo. Dicho recinto se corresponde con la parcela N.º5 del mencionado polígono y cabe destacar la existencia de una nave industrial previa ubicada dentro de la misma, y una pendiente media del 0%, por lo que nuestra superficie de construcción es fundamentalmente plana.

En esta parcela, nuestra nave vendrá limitada por:

- Por el norte: por la nave industrial ya ubicada en el recinto.
- Por el oeste: por la calle Alfonso Álvarez.
- Por el sur: por la parcela N.º06 del polígono de Barros.
- Por el este: por la línea ferroviaria Santander-Palencia/Límite del polígono.

El uso del suelo es industrial se encuentra dentro de la categoría II (industria media) correspondiente a una superficie de parcela comprendida entre 3000 y 7000 m<sup>2</sup>, según el plan parcial de ordenación del polígono industrial de Los Corrales.

### 3.3. GEOLOGÍA

Como punto de partida para el análisis geológico de la zona, se ha partido de la siguiente información:

- Mapa Geológico de España (1976). Escala 1:50.000. Hoja N.º 35, Santander. IGME.
- Mapa Geológico General (1986). Escala 1:200.000. Hoja n.º 4, Santander. IGME.

Una vez concretados estos puntos de partida se ha realizado un análisis de la zona en función de la información contenida en dichos mapas y una inspección visual del terreno, a partir de lo cual obtuvimos el informe que se presenta en el anejo N.º4 a la memoria.

### 3.4. GEOTÉCNIA

Al tratarse de un proyecto estudiantil no se disponen los datos concretos relativos a nuestro terreno, pero si disponemos de un informe realizado en las cercanías de nuestro área, dentro del propio polígono, y que nos han servido de base para la realización de este proyecto.

Para empezar, el terreno de nuestro solar está conformado por las siguientes capas:

- **Tierra vegetal**, mezclada con ocasionales bolos subredondeados y bloques subangulosos de naturaleza silíceo y calcáreo, con restos de plásticos. Esta capa tiene una profundidad media de 60 cm, que aparece superficialmente en las calicatas C-3 a C-5.
- **Rellenos antrópicos**, que aparecen superficialmente en las calicatas C-1 y C-2 con un espesor medio de 1 metro.
- **Aluvial fino**, que aparece en las tres primeras calicatas con profundidades de 1,40-0,30 y 1,90 metros respectivamente.
- **Aluvial grueso**, que se detecta en la capa inmediatamente inferior a la capa de aluvial fino o capa vegetal. Estas piedras suelen presentar un tamaño medio de 5-10 cm, hasta un máximo de 40-60 cm.

En cuanto al nivel freático, su aparición se ha detectado en todos los pozos de reconocimiento, a partir de: 3,60-2,30-3,10-2,70 y 2,50 m. de profundidad, respectivamente. En este apartado hay que mencionar, además, que los análisis de la agresividad del agua la clasifican como **no agresiva** para el hormigón.

En cuanto a las condiciones de cimentación tenemos que en la información que reflejan las calicatas realizadas, aparentemente el único nivel que presentaría características geotécnicas adecuadas para cimentar sobre él directamente, serían los depósitos aluviales gruesos.





Por lo que, y dada la profundidad a la que se detectan estos aluviales gruesos, se considera necesario, en cada localización de zapata, previamente a su ejecución, extraer los rellenos antrópicos y/o la capa vegetal, así como el aluvial fino superior, y sustituirlos por un material granular bien compactado u hormigón pobre o ciclópeo, hasta la cota de apoyo prevista.

Finalmente cabe decir que el informe nos da como tensión de trabajo a utilizar unos 2kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.5. EFECTOS SÍSMICOS

Son de aplicación a esta obra la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación" (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002, y la "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes" (NCSP-07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

Según dicha normativa, como se justifica en el Anejo nº 5, no es preciso tener en consideración acciones sísmicas en el cálculo de estructuras situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### 3.6. CLIMATOLOGÍA

En este anejo se han tenido en cuenta las variables climáticas que más pueden afectar en la construcción de nuestra nave industrial.

Como primera variable se ha considerado la temperatura en la zona de Los Corrales de Buelna, llegando a la conclusión de que no son determinantes para nuestro caso concreto.

En segundo lugar la pluviometría, para poder tener datos de partida para el correcto dimensionamiento de los sistemas de drenaje, dándonos unas valores medios estacionales:

- Otoño: 143,70 mm.
- Invierno: 125,48 mm.
- Primavera: 94,85 mm.
- Verano: 63,57 mm.

Y finalmente, y el que considero el dato más determinante de la construcción y proyección del edificio, que es el régimen de vientos en la zona, dándonos unos resultados medios de:

| Mes        | Viento(km/h) |
|------------|--------------|
| Enero      | 8,595791123  |
| Febrero    | 7,954161458  |
| Marzo      | 9,396049315  |
| Abril      | 7,721099531  |
| Mayo       | 7,378326713  |
| Junio      | 6,823405122  |
| Julio      | 6,365004735  |
| Agosto     | 6,374248904  |
| Septiembre | 5,804776042  |
| Octubre    | 7,722492085  |
| Noviembre  | 7,048535065  |
| Diciembre  | 6,51056713   |

### 3.7. PLANEAMIENTO URBANO

Todo lo referente a este apartado ha sido desarrollado en el anejo Nº8 del mismo nombre, en el que se hallan recogidas todas las normativas de edificación para el polígono de Barros. Dichas normas vienen recogidas en las Ordenanzas Reguladoras del Plan Parcial de Ordenación del Polígono Industrial de Los Corrales de Buelna.

## 4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución finalmente adoptada es una estructura metálica con pórticos a dos aguas separados estos 6 metros entre sí. Tanto la cubierta como las fachadas irán provistas de correas hasta nivel de solera para poder disponer de paneles de tipo sándwich combinados con lucernarios, estos últimos solo dispuestos en cubierta.





La estructura de la nave irá acompañada de un cabrete en su esquina suroeste, en donde se ubicarán, tanto las áreas destinadas a satisfacer las necesidades de los trabajadores, esto es, un comedor y una zona de aseos y vestuarios, así como una zona de oficinas y despachos ubicados en la planta superior.

Las dimensiones en planta de la nave será de 72x22 metros, debido a una serie de limitaciones y normativas ahora expuestas:

- En primer lugar influyo el tamaño de la parcela, ya que, dentro de la misma, existe una construcción anterior, lo cual nos limita sobremanera las dimensiones a adoptar en planta de nuestra nave, ya que debido a la normativa vigente, hay que dejar una separación mínima de 3 metros si no se quiere adosar nuestro edificio al contiguo.
- Por otra parte, disponemos de una línea ferroviaria en la parte trasera de la construcción, por lo que, según la normativa escrita a este respecto, se deberá dejar un espacio medido desde la arista exterior de la explanación de la vía de unos 25 metros medidos en horizontal.
- Otro aspecto de la normativa urbanística nos dice también que hay que dejar un espacio de unos 5 metros desde el borde de la calzada principal que transcurre por el polígono, y que lo articula de forma Norte-Sur.

## 5. CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 5.1. DATOS MÁS REPRESENTATIVOS

#### 5.1.1. EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN

Según lo que nos recomienda el estudio geotécnico realizado, se procederá a una excavación del terreno hasta una profundidad media de 1,5 metros, eliminando en este proceso tanto la capa vegetal, como los rellenos antrópicos, así como el aluvial fino.

Posteriormente a ello, y una vez más como aconseja el estudio geotécnico, se procederá al relleno del vaciado mediante material granular hasta la cota de las zapatas, desde donde arrancará la cimentación.

La cimentación escogida consta de zapatas aisladas cuadradas, de diversos tamaños, los cuales vienen recogidos en el anejo a la memoria sobre cálculo estructural, unidas mediante vigas de atado, pero estas solo están dispuestas perimetralmente, no en los pilares internos.

#### 5.1.2. ESTRUCTURA

La estructura estará configurada por una serie de perfiles metálicos de acero laminado tipo HEB, que se dispondrán en pórticos a dos aguas cada 6 metros hasta completar una serie de 13 pórticos, además dispondremos de vigas de atado de los pórticos tanto al nivel del encuentro de cubierta con fachada como en cumbrera.

Además se dispondrán de una serie de cuadros de arriostramiento, tanto entre el primer y segundo pórtico, como entre los dos últimos. En cada cuadro se dispondrán de una serie de tirantes de acero entrecruzados, formando cruce de San Andrés, con diámetros de 6 y 25 mm.

También se proyectará un cabrete en la esquina suroeste de la nave, en donde se dispondrán las instalaciones para uso de los obreros y de las personas encargadas de la administración.

Por último cabe mencionar que se colocarán correas tanto a nivel de fachada como de cubierta para la sujeción de los acabados exteriores. Estas correas serán de acero conformado, y los perfiles de fachada serán de tipo ZF-180x3.0 y de cubierta del tipo ZF-225x4.0.

#### 5.1.3. CERRAMIENTOS EXTERIORES

Los cerramientos de la nave industrial estarán configurados a nivel de fachada por paneles tipo sándwich (arquitectónico) de un espesor de 60 mm, mientras que el cerramiento de cubierta lo solucionaremos mediante una solución mixta compuesta por paneles sándwich tipo tapajuntas y paneles translucidos a modo de lucernarios con un espesor conjunto de 60 mm también.

Además la nave poseerá los siguientes acabados de tipo secundario:





- 3 puertas metálicas de tipo seccional acristalada, con dimensiones de 2,65 metros de ancho por 3,5 metros de alto. Estas puertas se utilizarán en las dársenas de descarga de los tráiler.
- 2 puertas peatonales de chapa.
- 1 puerta anti incendios.

#### 5.1.4. SOLERAS

Las soleras serán de hormigón armado, de espesor 150 mm, con doble mallazo 150.150.6. El acabado de las soleras será pulido 3+3 cuarzo cemento.

Las juntas de dilatación de la solera irán cada 5 x 5 m aproximadamente.

## 6. PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS Y ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye una planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de ellas el de 8 meses aproximadamente.

En el Anejo nº 14 de la memoria se acompaña el diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

## 7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº 17 de esta memoria se acompañan las consideraciones y datos tenidos en cuenta para el cálculo de los diferentes precios considerados.

## 8. PLANOS

En el documento nº 2 de este proyecto se recogen todos los planos que definen las obras contenidas en el mismo.

## 9. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el documento nº 3 del presente proyecto, se incluye el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, haciendo la consideración de que las obras contenidas en este estudio habrán de ser ejecutadas bajo las consideraciones y criterios generales establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras, en lo que no contradiga al Pliego Particular del presente Proyecto, así como demás Pliegos y documentos que, citados o no, sean de aplicación.

Para su redacción se ha partido del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares desarrollado recientemente por el Servicio de Proyectos y Obras a tal efecto.

## 10. PRESUPUESTO

El documento nº 4 de este proyecto recoge los correspondientes capítulos que definen el presupuesto de ejecución.

### 10.1. MEDICIONES

Se incluyen las mediciones de todas las unidades que componen el presente proyecto, convenientemente agrupadas en correspondencia con los presupuestos parciales.

En el caso de las estructuras se trata de una estimación, ya que sus características exactas dependerán de los cálculos pormenorizados a realizar en el proyecto de construcción.

### 10.2. CUADROS DE PRECIOS

Se incluyen los cuadros de precios nº 1 y nº 2, de las unidades de obra contenidas en este proyecto, a los fines que le corresponden a cada uno de ellos.



### 10.3. PRESUPUESTO

Consta de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los componen su correspondiente precio del cuadro de precios nº 1. Estos presupuestos parciales, incrementados con la partida de seguridad y salud, dan lugar al correspondiente presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de **437.418,61€**.

El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material un 13 % en concepto de gastos generales e incrementado todo ello con el correspondiente IVA que lo es al tipo del 21 %, ascendiendo dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de **629.839,06€**.

### 11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el pliego de prescripciones técnicas particulares por el que se rige el concurso público para la redacción del proyecto, construcción de la nave industrial en el polígono de Barros, se propone la siguiente clasificación del contratista:

- ❖ Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones.
  - Subgrupo 2: Explanaciones.
    - Categoría A (Cifra no superior a 60.000 €, en este caso es de 19.771,75 €).
- ❖ Grupo C: Edificaciones.
  - Subgrupo 2: Estructuras de fábrica u hormigón.
    - Categoría B (Cifra comprendida entre 60.000€ y 120.000€, en este caso es de 110.812,18 €).
- ❖ Grupo C: Edificaciones.
  - Subgrupo 3: Estructuras metálicas.
    - Categoría C (Cifra comprendida entre 120.000 € y 360.000 €, en este caso es de 304.163,49 €).

### 12. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente estudio consta de los tres documentos reglamentarios, es decir:

#### Documento Nº1: Memoria

- 1.1.- Memoria
- 1.2.- Anejos a la Memoria

#### Documento Nº2: PLANOS

#### Documento Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### Documento Nº4: PRESUPUESTO

- 4.1.- Mediciones
- 4.2.- Cuadro de precios Nº1
- 4.3.- Cuadro de precios Nº2
- 4.4.- Presupuesto y medición
- 4.5.- Resumen de presupuesto

Encuadrado todo ello con UNE A-3.

### 13. CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego y presupuesto, se considera suficientemente justificado y redactado el “Proyecto Constructivo de una Nave Industrial en el Polígono de Barros”.

Es por todo lo anterior que se remite a la consideración de la Superioridad, para su aprobación, si procede.



EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ



# ANEJOS A LA MEMORIA



# ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVO



## Índice

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| <b>1.   Introducción.....</b> | <b>2</b> |
|-------------------------------|----------|





## ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento lleva como título “Proyecto de Construcción de una Nave Industrial en el Polígono de Barros”, siendo éste el trabajo fin de grado del alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Jorge Revuelta Díaz, que cursa en estos momentos el 4º curso del grado en Ingeniería Civil con especialidad en Construcciones Civiles.

La realización del trabajo se ha realizado bajo la supervisión de Mª Antonia Pérez Hernando, profesora del área de proyectos, y bajo la tutela del director de este proyecto y profesor del departamento de Ingeniería Estructural y Mecánica, José Ramón Ibáñez del Río.

Con este proyecto se quiere conseguir la ubicación en el área del polígono de Barros, de una nave de tipo industrial, para satisfacer la demanda de los establecimientos de tipo alimenticio de la zona de Los Corrales de Buelna, debido a la creciente demanda en dicho sector y a la escasez de dichos emplazamientos en la comarca del valle de Buelna.

Las dimensiones de la nave en planta (22x72m) vienen limitadas debido a la vigente normativa del polígono recogida en el “Plan General de Ordenación Urbanística del Polígono de Barros” y que viene limitada por un retranqueo de 5m a las calles principales del lugar, de 3m a edificios y parcelas colindantes y de una separación de unos 10 m a la arista exterior de la explanación de la línea ferroviaria colindante con la parcela mencionada, además de la obligación de dejar un 10% del área susceptible de ser edificada para el uso de aparcamiento para los empleados de dicho local.

Previamente a la realización de la nave en sí, se han tenido en cuenta diversas alternativas posibles, sobre todo en lo referente a la distribución del espacio interior, que se resolvió con un gran espacio interior de almacenamiento de productos y una zona distribuida en dos plantas, adaptada para su uso como vestuarios, comedor y pequeño almacén en la planta baja, y un espacio de oficinas en el piso superior.



## ANEJO Nº2 – SITUACIÓN DE LA OBRA





## Índice

|                      |   |
|----------------------|---|
| 1. Introducción..... | 2 |
|----------------------|---|



## ANEJO N.º2 – SITUACIÓN DE LA OBRA

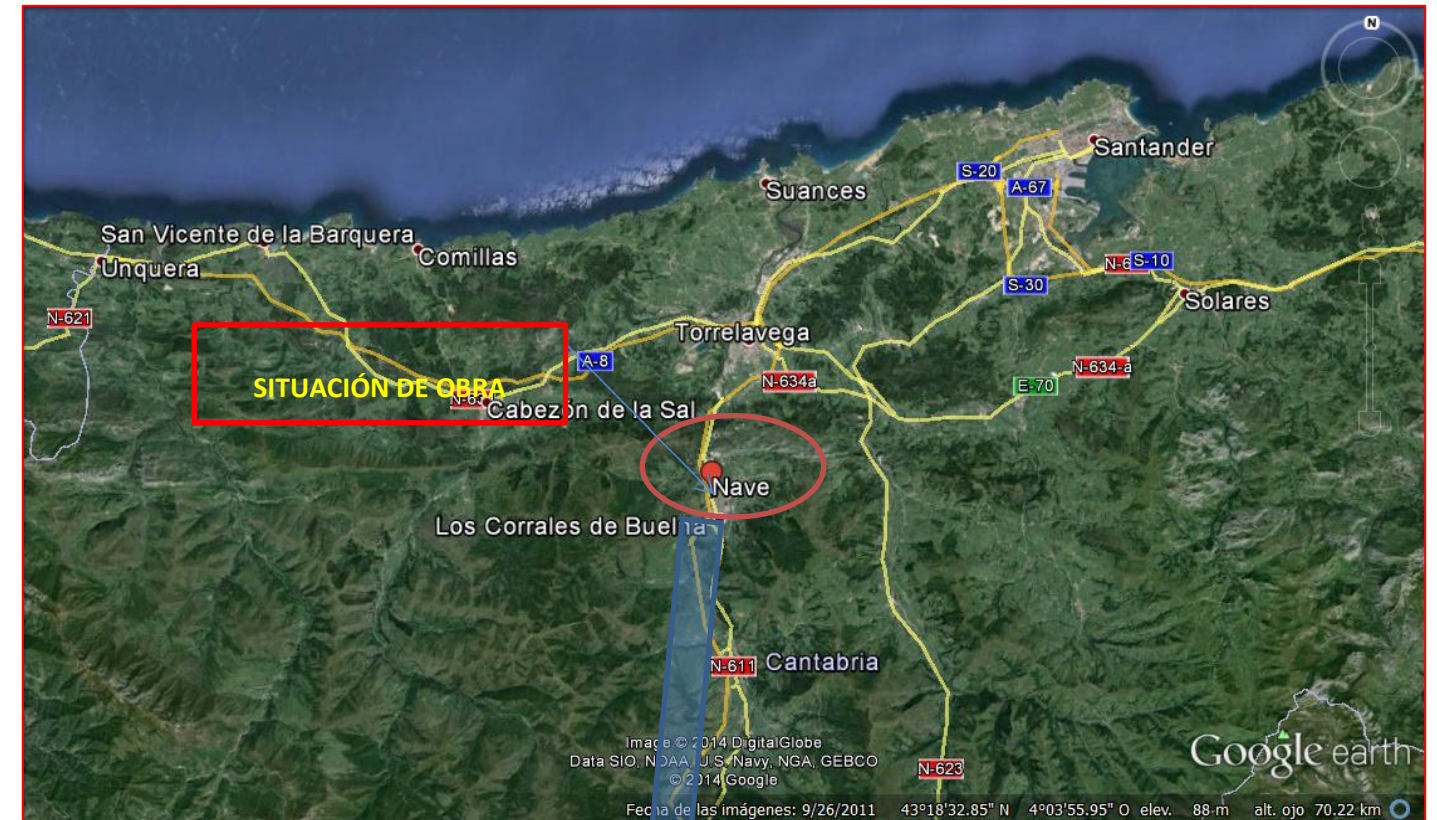
### 1. INTRODUCCIÓN

Las obras se localizan en la localidad de Barros, en el municipio de Los Corrales de Buelna (Cantabria).

La localización exacta responde a las coordenadas de latitud: 43° 16' 30'' Norte y a una longitud: 4° 4' 18'' Oeste, correspondiente a la parcela N.º05 de la calle Alfonso Álvarez Miranda, del mencionado polígono de Barros.

Dicha parcela se encuentra restringida por dicha calle al oeste y por línea férrea Palencia-Santander al este de su posición.

La ubicación concreta se muestra en las siguientes imágenes:





# ANEJO N°3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



## Índice

|      |                                         |   |
|------|-----------------------------------------|---|
| 1.   | Objeto de la obra.....                  | 2 |
| 2.   | Descripción general de la parcela ..... | 2 |
| 3.   | Cartografía existente .....             | 2 |
| 3.1. | Mapa topográfico nacional .....         | 2 |
| 3.2. | Hoja de la cartografía regional .....   | 3 |
| 3.3. | Poligonal básica .....                  | 3 |



## ANEJO N.º 3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### 1. OBJETO DE LA OBRA

El objetivo de este anejo es el de describir las características topográficas generales de la parcela donde se pretende construir la nave industrial objeto de nuestro proyecto, que se sitúa, como antes hemos mencionado, en el polígono industrial de Barros, perteneciente al municipio de Los Corrales de Buelna.

Dicho polígono se encuentra distribuido en una serie de parcelas habilitadas para su aprovechamiento como terreno industrial, por lo que es lícita la construcción en ellas de naves industriales.

En la actualidad, en la parcela N.º05 se encuentra situada otra nave industrial, también, pero se dispone del espacio necesario para ubicar, dentro de la misma, nuestra actividad, con la construcción de la mencionada nave.

Con la información de este anejo, se llevará a cabo posteriormente el replanteo de la obra, proceso que es completamente necesario tanto desde el punto de vista constructivo como administrativo, previo al comienzo de los trabajos constructivos de cualquier obra.

### 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARCELA

Como ya hemos mencionado en repetidas ocasiones, este recinto se haya ubicado en el polígono industrial de Barros, en la parcela N.º05. En esta parcela ya existe una construcción previa, por lo que nuestra nave vendrá limitada por:

- Por el norte: por la nave industrial ya ubicada en el recinto.
- Por el oeste: por la calle Alfonso Álvarez.
- Por el sur: por la parcela N.º06 del polígono de Barros.
- Por el este: por la línea ferroviaria Santander-Palencia.

### 3. CARTOGRAFÍA EXISTENTE

Para la redacción de un proyecto con estas características, es necesario disponer de una cartografía adecuada, tanto en lo referente a escalas como a los detalles. Para la zona de Santander se dispone la siguiente cartografía:

- Mapa Topográfico Nacional de Escala 1/50.000
- Cartografía Regional a escala 1/5.000
- Cartografía digitalizada a partir de fotogrametría terrestre

Dicha cartografía ha sido utilizada durante el diseño y realización del proyecto. La de mayor escala fue empleada durante las fases iniciales, durante la fase de encaje de la estructura sobre el terreno; las de menor escala, se utilizan en las fases más avanzadas del proyecto, donde se requiere un mayor nivel de detalle, a la hora de determinar el tipo de estructura y sus características en cada situación concreta.

#### 3.1. MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL

El mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 ha sido realizado por el Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Fomento, y cubre toda España. La hoja empleada ha sido la 58 y sus características son:

- Elipsoide Internacional
- Proyección U.T.M (datum europeo 1959)
- Altitudes referidas al nivel medio del Mediterráneo en Alicante.
- Huso 30
- Datos de declinación magnética actualizados a 1 de enero de 2000





### 3.2. HOJA DE LA CARTOGRAFÍA REGIONAL

La hoja de la Cartografía Regional a escala 1/5.000 fue realizada por el gobierno regional, en septiembre del año 2001, encarga a la empresa Hypsa y realizada mediante vuelo fotogramétrico. En los meses siguientes se realizó el apoyo de campo, así como la restitución y dibujo de la cartografía, finalizando en enero de 2002. Las características principales son:

- Elipsoide internacional (Datum Postdam)
- Proyección U.T.M huso
- Altitudes referidas al nivel medio del Mar Mediterráneo en Alicante.
- Coordenadas rectangulares en U.T.M

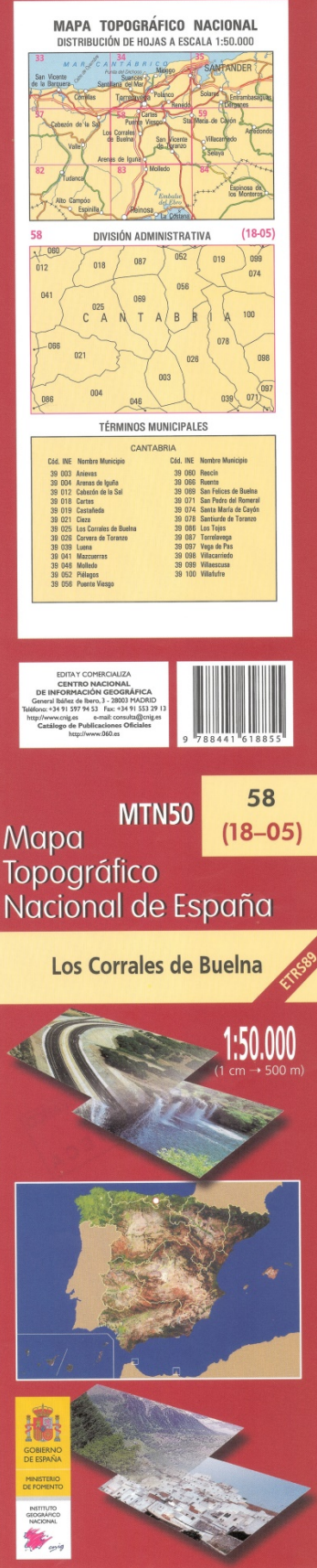
### 3.3. POLIGONAL BÁSICA

Con el fin de completar y acerca la geodesia a la zona objeto de estudio y contar con una referencia cercana y fiable es necesario la realización de una poligonal básica de estudio.

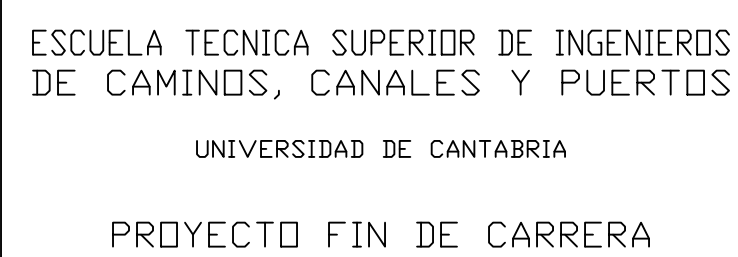
Debido a la naturaleza de este proyecto, trabajo Fin de Carrera, no se disponen de los medios necesarios, ni técnicos ni económicos, para la realización de dicha poligonal.

El procedimiento comúnmente utilizado es mediante la técnica del GPS, con dos aparatos fijado y otros dos desplazándose a los diferentes puntos de apoyo.









TITULO

INDUSTRIAL

TITULO DEL PLANO

CARTOGRAFIA

HOJA\_CARTOGRAFIA\_REGIONAL

AUTOR

JORGE  
REGIONAL

FECHA

23/06/2014



PLANO N

01





# ANEJO Nº4 – GEOLOGÍA



**Índice**

|    |                                  |   |
|----|----------------------------------|---|
| 1. | Introducción .....               | 2 |
| 2. | Enquadre geológico general ..... | 2 |
| 3. | Tectónica Regional .....         | 3 |
| 4. | Hidrogeología .....              | 4 |



## ANEJO N.º 4.- GEOLOGÍA

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por finalidad el estudio de las características geológicas de los materiales y terrenos ocupados por la construcción de la nave industrial en el polígono de Barros, de forma que se clasifiquen y valoren los materiales presentes, así como los ensayos geológicos.

La información utilizada para la realización de este anejo es la siguiente:

- Mapa Geológico de España (1976). Escala 1/50.000. Hoja N.º 58, Los Corrales de Buelna. IGME
- Mapa Geológico de Cantabria (1986). Escala 1/100.000. IGME

IGME: Instituto Geológico Minero Español.

Una vez analizados estos documentos, se realiza un estudio general de la zona para definir las características superficiales principales.

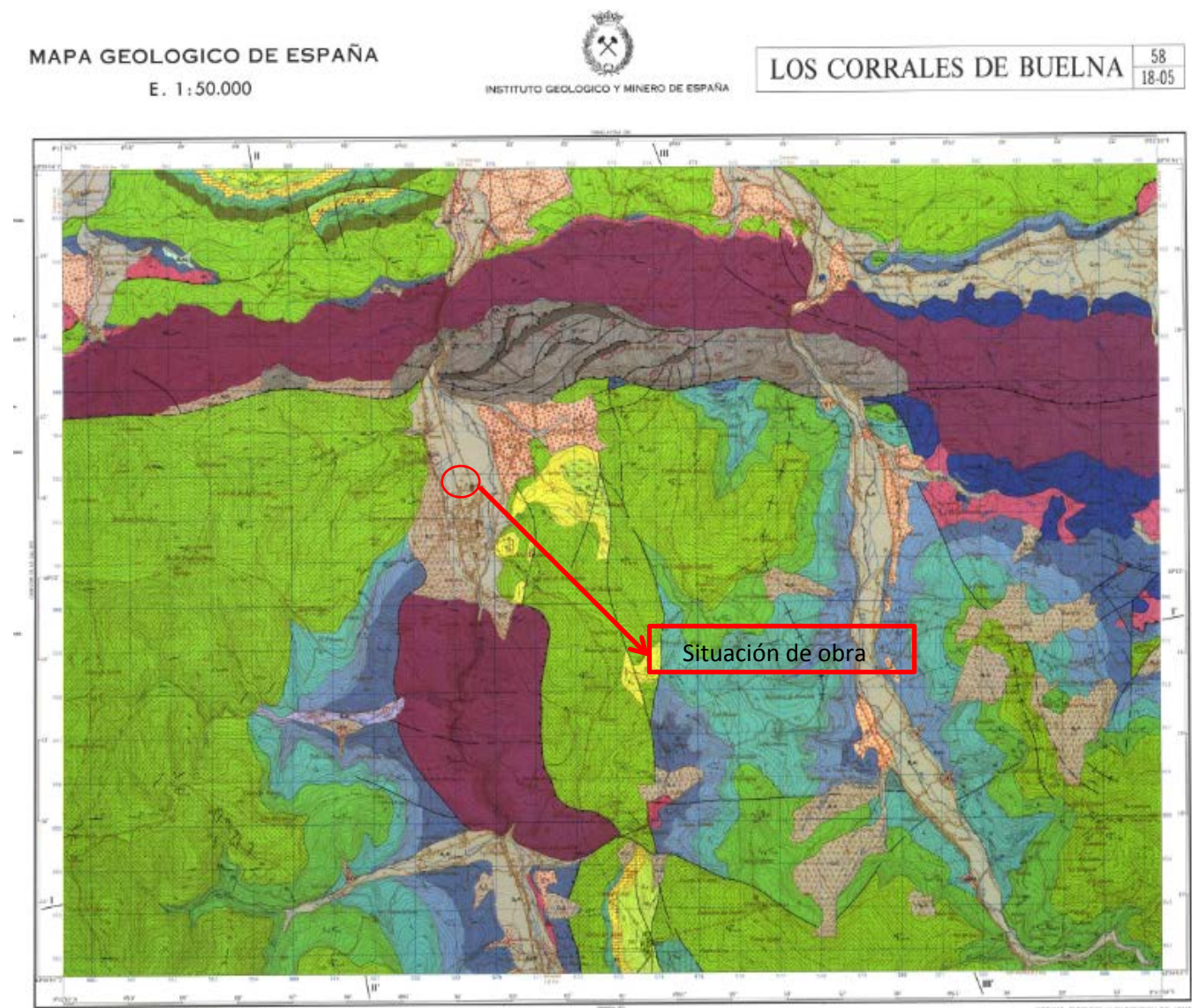
### 2. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

Los Corrales de Buelna se encuentra enclavado en la "Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga", dentro de la "Franja cabalgante del Besaya".

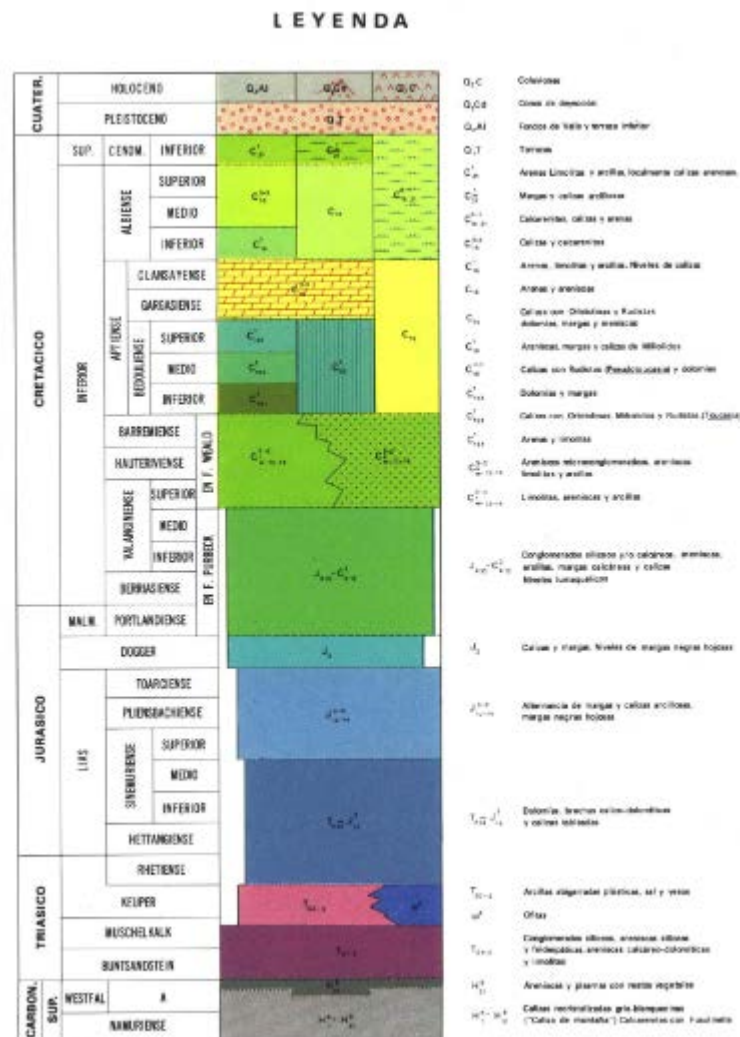
Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio corresponde al sector inferior de los valles de la cuenca del Saja-Besaya. Los terrenos que se pueden encontrar en esta zona corresponden fundamentalmente al Mesozoico y al Cuaternario, aunque existen en algunos puntos materiales pertenecientes al Terciario.

La zona que a nosotros nos ocupa, posee, particularmente, una alta concentración de coluviones, esto es, todos los sedimentos aluviales (piedras con formas redondeadas) que el río, en

nuestro caso el Besaya, ha ido depositando en sus márgenes para formar cuenca sedimentaria que dará lugar, más tarde, a la formación de las llanuras aluviales.



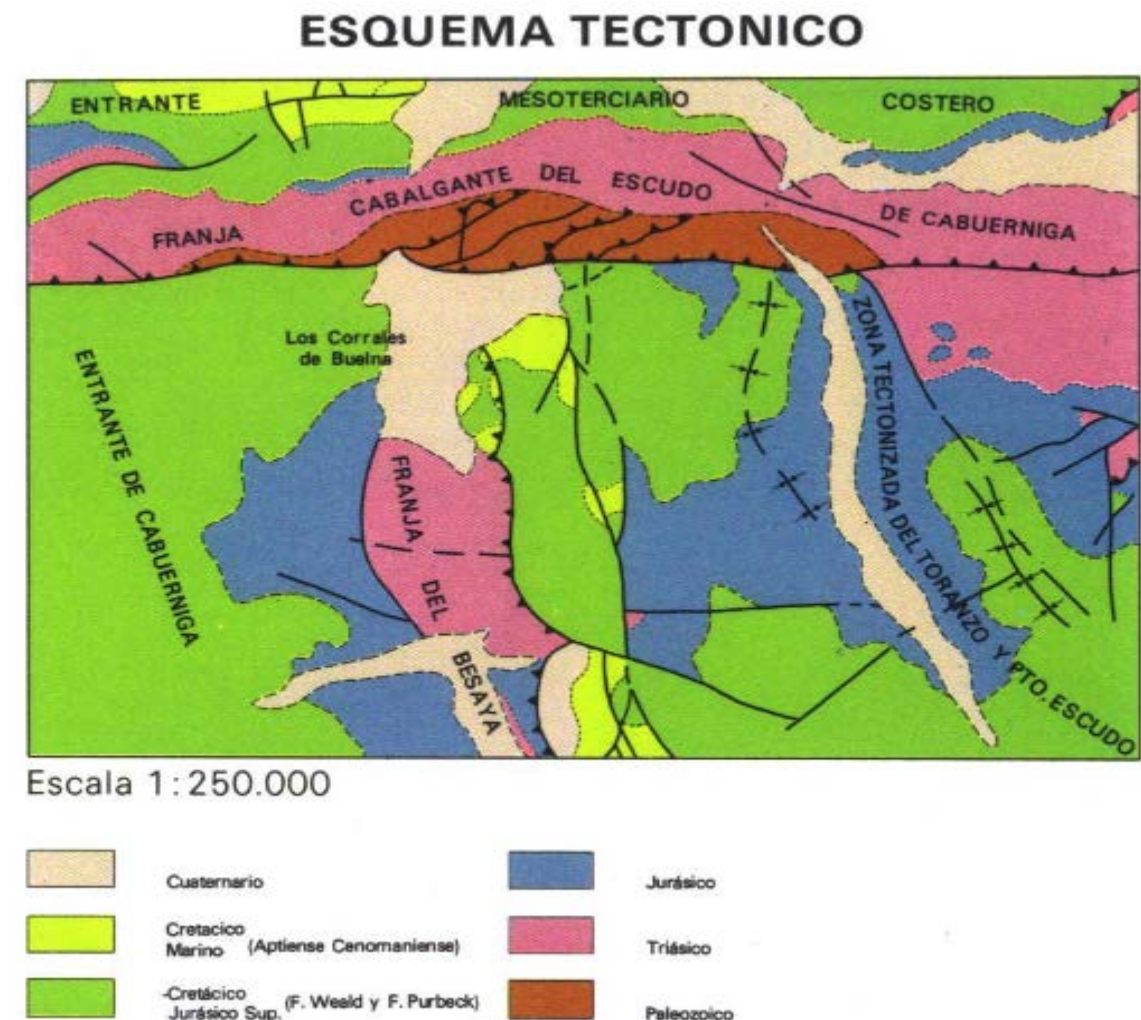




ha penetrado diapíricamente en la serie sedimentaria suprayacente, dando lugar a estructuras de fracturación en la cobertura.

También se pueden observar numerosas zonas de subducción de placas en las zonas en las que entran en contacto materiales del jurásico con los mismos del triásico. Pero en lo que a nuestra zona se refiere, no tenemos prácticamente ningún problema de este tipo, ya que el suelo está configurado por materiales provenientes del cuaternario, esto es, materiales aluviales, que no presentan este tipo de fenómenos.

A continuación se adjunta un mapa de la zona, reflejando la actividad tectónica local:



### 3. TECTÓNICA REGIONAL

La disposición estructural es el resultado de la actuación de las diferentes fases de la orogenia alpina en sus dos subciclos: Paleoalpino y Neoalpino.

Existen movimiento intra-weáldicos, aptienses, albienses y cenomaniense, detectables por cambios bruscos de litofacies y potencia en los sedimentos correspondientes a dichas edades.

Existe un importante despegue entre la tectónica del zócalo (Paleozoico) y la de la cobertura (Jurásico, Cretácico y Terciario), a partir del nivel plástico del Keuper, que durante las fases neoalpinas



#### 4. **HIDROGEOLOGÍA**

Los Corrales de Buelna pertenece a la cuenca comprendida entre la cordillera Cantábrica y el mar Cantábrico, caracterizada por su corta distancia al mar, accidentada orografía, carácter torrencial así como por el carácter endorreico de sus cauces.

La zona de estudio se encuadra en la Unidad hidrogeológica de Cabuérniga, que se sitúa en la zona Centro de la provincia de Cantabria, ocupando una superficie de 392 km<sup>2</sup>.



# ANEJO Nº5 – GEOTECNIA





## Índice

|    |                                                 |    |
|----|-------------------------------------------------|----|
| 1. | Introducción .....                              | 2  |
| 2. | Antecedentes y reconocimientos realizados ..... | 2  |
| 3. | Marco geológico-geotécnico.....                 | 3  |
| 4. | Condiciones de cimentación .....                | 5  |
| 5. | Consideraciones constructivas.....              | 7  |
| 6. | Registro de calicatas.....                      | 7  |
| 7. | Ensayos de laboratorio.....                     | 10 |



## ANEJO N.º 5.- GEOTECNIA

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el estudio del terreno subyacente para la determinación de la mejor cimentación para el sustento de la estructura, así como una caracterización del mismo para comprender mejor la dinámica del suelo existente, para que, una vez conocidos, lograr la mayor estabilidad y seguridad para nuestra estructura, ésta es una nave industrial ubicada en el polígono de Barros.

### 2. ANTECEDENTES Y RECONOCIMIENTOS REALIZADOS

El presente informe tiene por objeto establecer las condiciones de cimentación de una nave industrial en el Polígono de Barros, Los Corrales de Buelna (Cantabria).

Con este fin, se ha llevado a cabo una campaña de reconocimiento de campo consistente en la ejecución de cinco calicatas, C-1 a C-5, distribuidas dentro del área donde irá ubicada la futura nave industrial (ver plano de situación adjunto).

En la tabla adjunta, se indica la profundidad alcanzada en cada una de ellas:

| Calicata | Profundidad (m) | Calicata | Profundidad (m) |
|----------|-----------------|----------|-----------------|
| C-1      | 3,10            | C-4      | 3,50            |
| C-2      | 3,20            | C-5      | 4,00            |
| C-3      | 3,60            |          |                 |

En todos los casos, estuvo condicionada por la dificultad de avance en depósitos aluviales gruesos, bajo el nivel freático, acompañado, a veces, por desprendimientos de las paredes de la excavación (calicatas C-1 a C-3).

La presencia de agua libre se ha detectado en todos los pozos de reconocimiento, a partir de: 3,60-2,30-3,10-2,70 y 2,50 m. de profundidad, respectivamente.

Durante su realización, se tomaron muestras, en bolsa y bloque, de los niveles desagregados más finos superiores, y de la matriz de los más gruesos. Sobre ellas, en el laboratorio, se han realizado ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg), estado (humedad natural y densidad seca), resistentes (ensayos triaxiales UU, sin consolidación y sin drenaje en fase de rotura) y agresividad.

In situ”, se han llevado a cabo determinaciones resistentes mediante penetrómetro de mano.

Con el fin de determinar la posible existencia en el agua de sustancias agresivas para el hormigón, se ha tomado una muestra en la calicata C-2, a 2,30 m. de profundidad, para su análisis en el laboratorio.

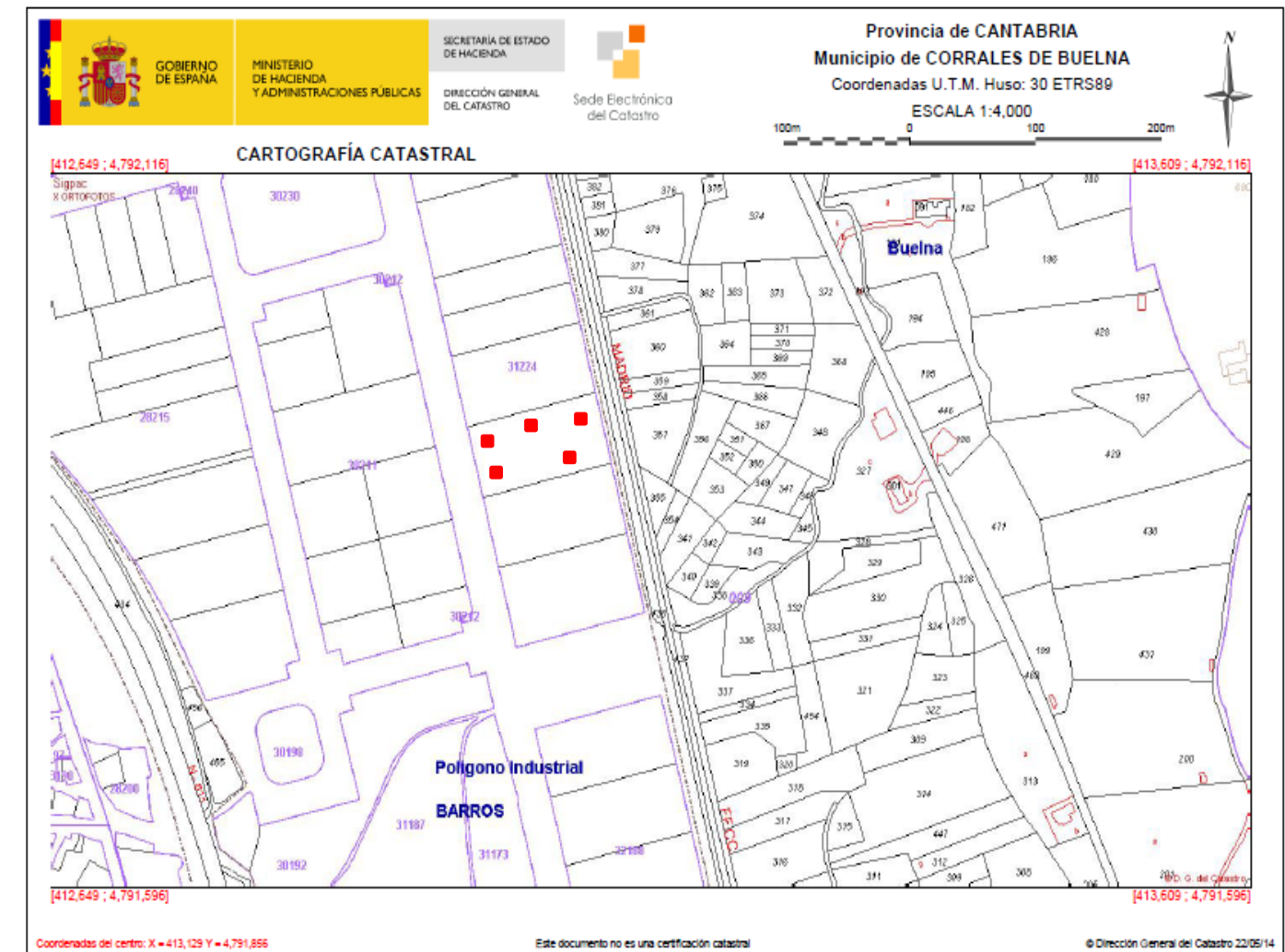
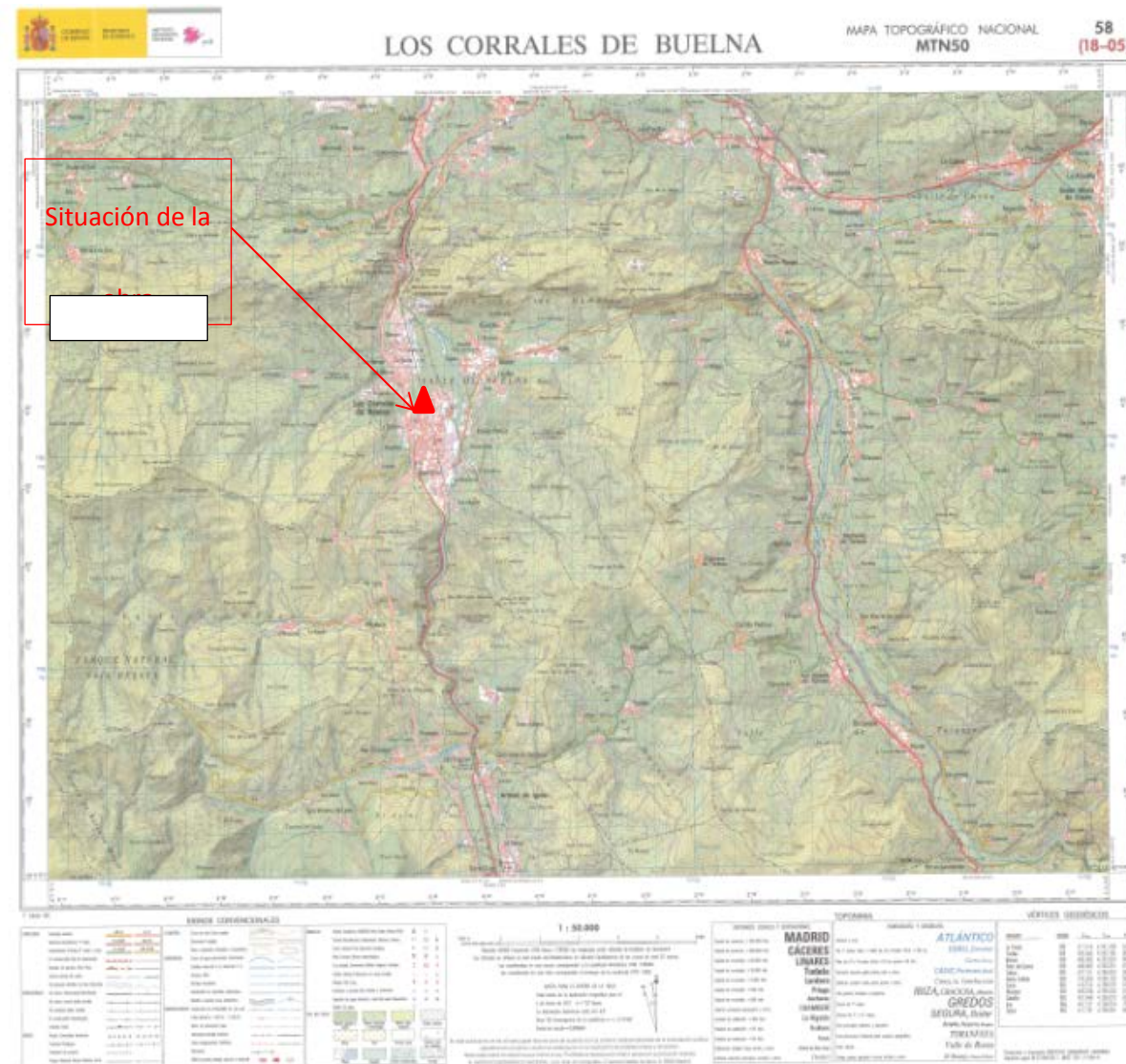
El resultado de estos ensayos, así como el registro de las calicatas y las fotografías correspondientes, se incluyen en el informe.

La parcela es rectangular, de unos 28x120 m., y limita al Sur con otra parcela del polígono de Barros, al Este con una vía férrea, más concretamente la línea Santander-Palencia, al Norte con una nave del polígono, y al Oeste con el vial principal del polígono.

Según la información geométrica, suministrada por el peticionario, la nave se constituirá en base a 13 pórticos, separados 6 m.. De ellos, los extremos tienen 4 vanos, todos de la misma anchura (5.5 m) y los centrales estarán dotados de un solo vano, que ocupará la práctica totalidad de la anchura de la parcela (22 m).

En la esquina suroeste se espera construir un cabrete ocupando el primer vano del pórtico frontal, y una profundidad de dos vanos.

Se ha contado, así mismo, con la información contenida en el Mapa Geológico de España, a escala 1/50000, editado por el I.G.M.E.. Hoja nº 58: Los Corrales de Buelna.



### 3. MARCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Posiblemente, el sustrato en la zona de implantación de la nave industrial, lo compongan, o bien:

A continuación se muestra las localizaciones de las calicatas realizadas:

- La Formación Bárcena Mayor, Grupo Pas. (Valanginiense Sup. - Barremiense) formada por conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas de color marrón amarillento y rojo violáceo.
- O bien, las arcillas Triásicas en facies Keuper. Esta formación constituye el cauce del río Besaya que aprovecha la fácil alterabilidad e impermeabilidad de estos niveles arcillosos para discurrir a través de ellos.





Se trata de arcillas abigarradas, de color rojo vinoso y gris que engloban niveles de yesos y, en determinadas zonas, sales y ofitas.

Sin embargo, en la zona concreta del emplazamiento, este sustrato se encuentra enmascarado por depósitos aluviales del río Besaya, que son los únicos materiales detectados en toda la profundidad investigada por las calicatas. En ningún caso se han llegado a alcanzar los sustratos rocosos anteriormente descritos.

En concreto, la secuencia estratigráfica registrada en los pozos de reconocimiento, de techo a muro, fue la siguiente:

- Tierra vegetal, mezclada con ocasionales bolos subredondeados y bloques subangulosos de naturaleza silícea y calcárea, con restos de plásticos.

Este nivel, con un espesor de entre 50 y 80 cm., sólo se ha interesado en las calicatas C-3 a C-5.

- **Rellenos antrópicos.** En las otras dos calicatas (C-1 y C-2), superficialmente (0,90 a 1,00 m. de espesor), se describen rellenos de origen antrópico. En la C-1, arcillas arenosas de color marrón rojizo que engloban restos de raíces, plásticos y ocasionales restos de ladrillería. En la C-2, situada en una zona asfaltada, se registran 10 cm. de aglomerado, sobre 30 cm. de zahorra y 50 cm. de gravas y bloques subangulosos de naturaleza carbonatada en matriz arenosa marrón.

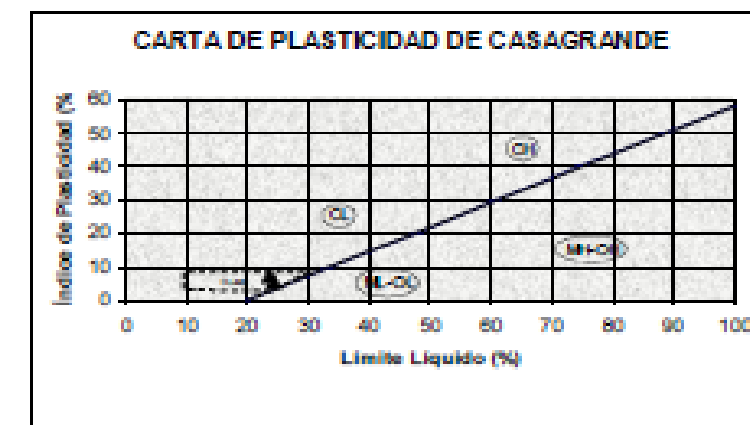
- **Aluvial fino,** arenas arcillosas a arcillas arenosas de grano fino y color marrón rojizo, con nódulos negruzcos, con ocasionales bolos subredondeados de tamaño centimétrico y naturaleza silícea.

Se han detectado en las tres primeras calicatas con espesores de 1,40-0,30 y 1,90 m., respectivamente.

A este nivel pertenecen la mayoría de las muestras ensayadas. Alguno de sus resultados se resumen en las tablas siguientes:

| Calicata | Profundidad | #100%    | #10   | #200  | Límites       | w <sub>n</sub> | Cu(PM) |
|----------|-------------|----------|-------|-------|---------------|----------------|--------|
| C-1      | 1,90 m.     | 2 mm.    | 100   | 66,67 | 24,3/18,9/5,4 | 19,35          | 0,56   |
| C-3      | 1,80 m.     | 5 mm.    | 99,91 | 46,69 | No plástico   | 15,75          | 0,45   |
|          | 2,50 m.     | 0,40 mm. | 100   | 88,30 | 23,6/16,4/7,2 | 19,16          | 0,58   |

Siendo Cu(PM), la resistencia al corte sin drenaje, en kg/cm<sup>2</sup>, obtenida mediante penetrómetro de mano.



Según ellos, se trataría de limos con componente variable de arenas, desde con algo a arenosos, de plasticidad reducida a nula.

Sobre dos muestras en bloque, tomadas de la calicata C-3, se han llevado a cabo ensayos triaxiales UU en el Laboratorio de Geotecnia de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Santander. Sus resultados, junto a otros, han sido los siguientes:

| Calicata | Profundidad | w <sub>n</sub> (%) | γ (T/m <sup>3</sup> ) | Cu(PM)    | Cu(UU) (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------|-------------|--------------------|-----------------------|-----------|------------------------------|
| C-3      | 1,80 m.     | 18,00              | 1,690                 | 0,22      | 0,16-0,21-0,22               |
|          | 2,50 m.     | 21,00              | 1,710                 | 0,25-1,00 | 0,30-0,27-0,48               |

Los resultados obtenidos en el ensayo triaxial, corroboran, en cierto sentido, los obtenidos mediante el penetrómetro de mano en las muestras ensayadas, lo que validaría a estos últimos.



A través de todos los resultados existentes, y a pesar de la componente arenosa que presentan algunos niveles, lo que podría falsear el resultado resistente, reduciéndolo, se observa un comportamiento heterogéneo con zonas de consistencia blanda y otras de consistencia blanda-media.

En cuanto a los ensayos de agresividad del suelo realizados sobre la muestra recogida en la calicata C-1:

| Calicata (profundidad) | Acidez Baumann-Gully | Sulfatos    |
|------------------------|----------------------|-------------|
| C-1 (1,90 m.)          | 51 ml/kg             | No contiene |

De donde se deduce que se trata de un suelo de **agresividad débil**.

Sin embargo, los resultados de análisis de agresividad del agua, la clasifican como **no agresiva**.

- **Aluvial grueso**: bolos y gravas subredondeadas de arenisca heterométricos (tamaño medio de 5-10 cm., aproximadamente, y máximo de hasta 40- 60 cm.) en matriz areno-arcillosa de color marrón y marrón-amarillento, de compacidad media. Proporción cantos/matriz: 80-90%/20-10%.

Se detectan inmediatamente por debajo del aluvial fino o la capa de tierra vegetal. En concreto, a las profundidades de la tabla adjunta:

| Calicata | Profundidad (m.) | Calicata | Profundidad (m.) |
|----------|------------------|----------|------------------|
| C-1      | 2,40             | C-4      | 0,70             |
| C-2      | 1,20             | C-5      | 0,50             |
| C-3      | 2,70             |          |                  |

#### 4. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

En función de la información que reflejan las calicatas realizadas, aparentemente el único nivel que presentaría características geotécnicas adecuadas para cimentar sobre él directamente, serían los depósitos aluviales gruesos.

Los niveles superiores compuestos por tierra vegetal y/o rellenos antrópicos,vasí como los depósitos aluviales finos, presentan una composición heterogénea y un comportamiento dispar, con consistencias reducidas (blandas a blandas-medias), lo que va asociado a elevada deformabilidad.

Por lo tanto, y dada la profundidad a la que se detectan estos aluviales gruesos, se considera necesario, en cada localización de zapata, previamente a su ejecución, extraer los rellenos antrópicos y/o la capa vegetal, así como el aluvial fino superior, y sustituirlos por un material granular bien compactado u hormigón pobre o ciclópeo, hasta la cota de apoyo prevista.

El área a sustituir por material granular, hormigón ciclópeo u hormigón pobre a nivel de fondo de excavación, debe de corresponderse con el de la zapata prevista, ampliada en profundidad (desde sus límites exteriores), con un derrame 2(V):1(H). Por lo tanto dicha área (L'x B') será:

$$L' = L + z$$

$$B' = B + z$$

Siendo LxB, el área de la zapata prevista en Proyecto, y "z" la diferencia de nivel entre el plano de apoyo de la zapata y el fondo de excavación.

En esas condiciones, puede considerarse que los materiales de origen aluvial, de componente fundamentalmente granular, constituirían el nivel portante de las futuras cimentaciones superficiales.

La compacidad descrita de dichos materiales es, cuanto menos, media, lo que supondría asignarles una respuesta frente a ensayos de penetración dinámica de  $N = 15-20$ .



Por lo que se refiere a la tensión admisible del terreno, para este tipo de depósitos, fundamentalmente granulares, Meyerhof (1956), propuso una correlación entre la presión portante admisible neta y el número de penetración estándar (N), para un asiento máximo admisible determinado.

La expresión, modificada posteriormente por Bowles (1977), es la siguiente:

$$q_{adm,neta}(kN/m^2) = 11,98 N ((3,28.B+1)/(3,28.B))^2 . F_d . (s/25,4)$$

(para  $B > 1,22$  m.), y

$$q_{adm,neta}(kN/m^2) = 19,16 N . F_d . (s/25,4)$$

(para  $B \leq 1,22$  m.)

siendo:

- $F_d$  = factor de profundidad =  $1+0,33(D_f/B)^{1,33}$
- $B$  = anchura de la cimentación
- $D_f$  = profundidad del nivel de apoyo
- $s$  = asiento admisible en mm.
- $N$  = número de golpes del ensayo de penetración dinámica

(valor promedio en una profundidad igual a  $2B$ , desde el fondo de la zapata)

- $q_{adm,neta}$  = presión portante admisible neta = presión admisible –  $\gamma . D_f$

Considerando un asiento máximo de una pulgada, y sin tener en cuenta el factor de profundidad, lo que cae del lado de la seguridad:

$$q_{adm,neta}(kN/m^2) = 11,98 N ((3,28.B+1)/(3,28.B))^2 \quad y$$

$$q_{adm,neta}(kN/m^2) = 19,16 N \quad \text{respectivamente}$$

La consideración de la forma de la zapata puede establecerse a través del factor adimensional “ $f_L$ ”, definido en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras de la Dirección General, en su epígrafe 4.5.2 “Presión admisible en arenas”

$$f_L = ((L+0,25 B)/(1,25 L))^2$$

Para zapatas cuadradas, evidentemente,  $f_L = 1$

Para las dimensiones de zapatas que aquí pudieran considerarse: 1x1 m., 1,5x1,5 m., 2x2 m.

$$q_{adm,neta}(kg/cm^2) = N/(5,20 \text{ a } 6,30)$$

Y, por lo tanto, estimando un valor medio de golpeo ( $N . 15$ ), tensiones de trabajo de hasta 2  $kg/cm^2$ , si fuera necesario, con asientos aceptables.

Para el caso de zapatas corridas, con relación longitud/anchura 1/10 a 1/15, ( $f_L = 0,66$  a  $0,67$ ), para anchura de zapata inferior a 1,22 m., dicha tensión se reduciría, en el peor de los casos, a 1,90  $kg/cm^2$ .

Si se acudiera a esta tipología de cimentación (zapatas corridas), aparte de la tensión admisible mencionada, el coeficiente de balasto a adoptar en su diseño, para una anchura de “ $B$ ” m., sería de:

$$K_v = 2500/B \text{ T/m}^3$$

**Por lo tanto, del estudio realizado, se aconsejaría adoptar como tensión de trabajo 2  $kg/cm^2$ .**

Si la tensión manejada en el proyecto de la cimentación fuera igual o inferior a dicho valor, la cimentación se consideraría correcta.

En función de las acciones suministradas por el peticionario, algunas de las zapatas de los pórticos resultarían muy excéntricamente cargadas. En concreto, los apoyos externos para pórticos de uno, cuatro vanos y hastial trasero. En esos casos, las dimensiones de la zapata correspondiente





(su peso), deben asegurar el centrado de dicha carga para que la resultante caiga dentro del núcleo central de inercia y toda la zapata resulte activa.

En el caso de los apoyos externos e interiores (salvo el central), en los pórticos de cuatro vanos, con posibilidad de levantamiento, el peso de la zapata correspondiente debe ser capaz de compensar esta acción.

## 5. CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

- Previamente a la ejecución de la solera, se eliminará la capa vegetal superior y los materiales superiores más alterados y se sustituirán por una capa de material granular compactado. Dicha capa podría estar constituida por rechazo de frente de voladura, recebada en los últimos 10 cm., por zahorra artificial. Su compactación se controlará mediante la ejecución de placas de carga, asegurando, en las mismas, un módulo de elasticidad de, al menos,  $E = 3000 \text{ T/m}^2$ .

- Bajo la solera, se dispondrán materiales o elementos adecuados para asegurar su drenaje e impermeabilización.

- Aunque el agua resulta no agresiva, los resultados del ensayo de agresividad del suelo, lo califican como de agresividad débil, lo que deberá ser tenido en cuenta, a través de lo establecido en la norma EHE, en lo que hace referencia al hormigón de los elementos enterrados o en contacto con el terreno.

## 6. REGISTRO DE CALICATAS

### Calicata N.º1:

|                                 |       |        |        |                         |    |               |            |             |            |                            |                      |               |    |               |    |           |                         |             |    |      |                         |                         |                         |   |   |   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
|---------------------------------|-------|--------|--------|-------------------------|----|---------------|------------|-------------|------------|----------------------------|----------------------|---------------|----|---------------|----|-----------|-------------------------|-------------|----|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| CLIENTE: UNIALCO, S.L.          |       |        |        | CATA : C-1              |    |               |            | COORDENADAS |            |                            |                      | ESCALA= 1/ 50 |    |               |    | THIN S.A. |                         |             |    |      |                         |                         |                         |   |   |   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS |       |        |        | FECHA: 12-02-07         |    |               |            | X: Y: Z:    |            |                            |                      |               |    |               |    |           |                         |             |    |      |                         |                         |                         |   |   |   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| PROF.                           | COTA  | NIVEL  | CORTE  | DESCRIPCION DEL TERRENO | 7% | OBSERVACIONES | GRADO DE   | MUESTRAS    |            |                            | LIMITES DE ATTERBERG |               |    | GRANULOMETRIA |    |           | CASI-<br>CACION<br>USCS | RESISTENCIA |    |      | COMPRESION SIMPLE       |                         |                         | % | % | % |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| DIDAD                           | ABIS. | FREAT. | GEOLO. |                         |    |               | ALTERACION | INALT.      | SACO/PASAR | INDICE<br>PLASTI-<br>CIDAD | 0                    | 5             | 10 | 15            | 20 | N         |                         | 10          | 20 | < 20 | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) |   |   |   | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) | DET. ARENAS (EN Kg/cm²) |



UNIALCO, S. L.  
NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
CALICATA N.º: 1  
PROFUNDIDAD: 4.00 M.



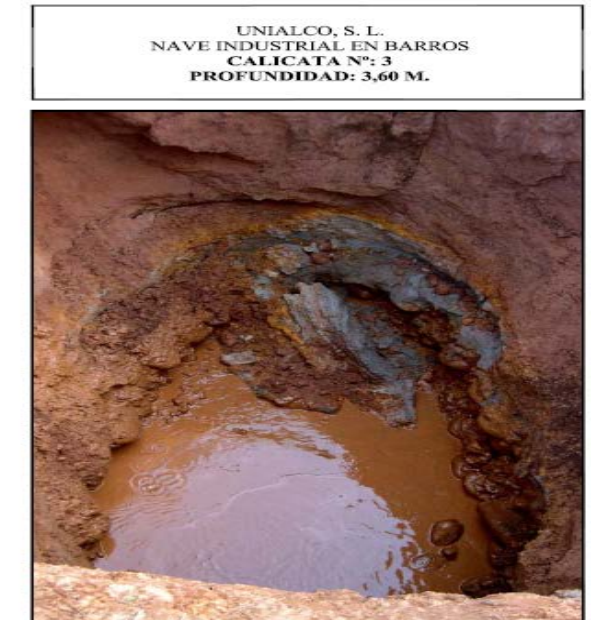
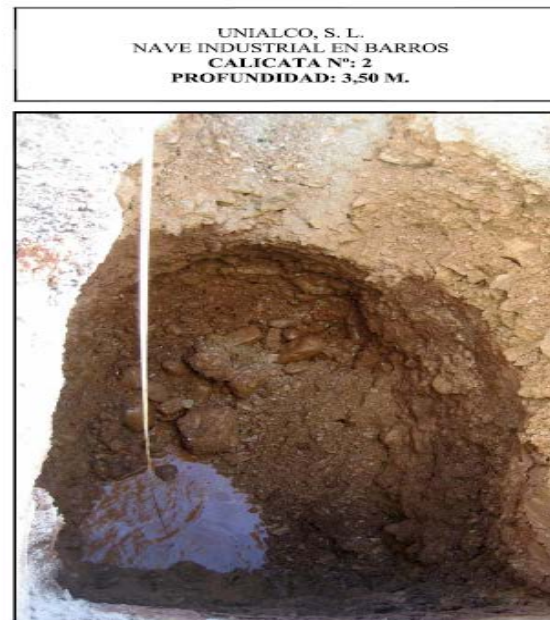


**Calicata N°2:**

| CLIENTE: UNIALCO, S.L.                                                                                                                                                             |       |        |        | CATA : C-2                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | COORDENADAS                            |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   | ESCALA= 1/ 50     |   | TRIALSA |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------|---------------------|----------|----------------------|---------------|-------------|-------------------|---|---|---|-------------------|---|---------|---|---|
| OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS                                                                                                                                                    |       |        |        | FECHA: 12-02-07                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | X:                                     | Y:                  | Z:       |                      |               |             |                   |   |   |   |                   |   |         |   |   |
| PROF.                                                                                                                                                                              | COTA  | NIVEL  | CORTE  | DESCRIPCION DEL TERRENO                                                                                                                                                                                                                                                                            | % | OBSERVACIONES                          | GRADO DE ALTERACION | MUESTRAS | LÍMITES DE ATTERBERG | GRANULOMETRIA | RESISTENCIA | COMPRESION SIMPLE | % | % | % |                   |   |         |   |   |
| DIDAD                                                                                                                                                                              | ABIS. | FREAT. | GEOLO. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                        |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   | INCL. PLASTICIDAD | W | L       | P | U |
| 0.90                                                                                                                                                                               |       |        |        | RELLENO ANTIGUO.<br>De 0.00 a 0.10: Aglomerado.<br>De 0.10 a 0.40 : Gravas subangulares, de naturaleza carbonífera y tamaño centimétrico, en una matriz arenosa gris (Zahorra).<br>De 0.40 a 0.80: Gravas y bloques subangulares, de naturaleza carbonífera en una matriz arenosa de color marrón. |   | REGULOS, ESPERDIMENTOS DE LAS PAREDES. |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   |                   |   |         |   |   |
| 1.20                                                                                                                                                                               |       |        |        | ARCILLAS ARENOSAS DE TAMAÑO DE GRANO FINO Y COLOR MARRÓN ROJO, QUE ENLOZAN MODULOS NEGROZCOS Y OCASIONALES BOLSOS SUBREDONDEADOS DE TAMAÑO CENTIMETRO Y NATURALEZA SILICEA.<br>CONSISTENCIA MEDIA.                                                                                                 |   | APUNTE ABIS A 3.30 M.                  |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   |                   |   |         |   |   |
| 2.30                                                                                                                                                                               |       |        |        | GRAVAS Y BOLSOS SUBREDONDEADOS DE NATURALEZA SILICEA EN UNA MATRIZ ARENO-ARCILLOSA DE COLOR MARRÓN AMARILLENTO.<br>TAMAÑO MEDIO: 5 CM.<br>TAMAÑO MÁXIMO: 40 CM.<br>C/M : 80 /20<br>MEDIANAMENTE COMPACTOS.                                                                                         |   |                                        |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   |                   |   |         |   |   |
| 3.50                                                                                                                                                                               |       |        |        | Fin de la calicata a 3.50.                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                                        |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   |                   |   |         |   |   |
| SIMBOLOGIA                                                                                                                                                                         |       |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                        |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   |                   |   |         |   |   |
| ○ LÍMITE LÍQUIDO<br>● LÍMITE PLÁSTICO<br>X HUMEDAD NATURAL<br>N.P. - NO PLÁSTICO<br>X PONTOMETRO DE MANO<br>● COMPRESION SIMPLE<br>△ TRIAXIAL U.U.<br>□ TRIAXIAL C.U.<br>○ TORVANE |       |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                        |                     |          |                      |               |             |                   |   |   |   |                   |   |         |   |   |

**Calicata N°3:**

| CLIENTE: UNIALCO, S. L.                                                                                                                                                                                                                                                    |      |        |        | CATA : C-3                                                                                                                                                                                  |   |                                                               |                     | COORDENADAS |                      |               |             | ESCALA= 1/ 50     |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|-------------------|---|---|---|
| OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS                                                                                                                                                                                                                                            |      |        |        | FECHA: 12-02-07                                                                                                                                                                             |   |                                                               |                     | X:          |                      |               |             | Y:                |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |        |        |                                                                                                                                                                                             |   |                                                               |                     | Z:          |                      |               |             |                   |   |   |   |
| PROF.                                                                                                                                                                                                                                                                      | COTA | NIVEL  | CORTE  | DESCRIPCION DEL TERRENO                                                                                                                                                                     | % | OBSERVACIONES                                                 | GRADO DE ALTERACION | MUESTRAS    | LÍMITES DE ATTERBERG | GRANULOMETRIA | RESISTENCIA | COMPRESION SIMPLE | % | % | % |
| DIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                      | ABS. | FREAT. | GEOLO. |                                                                                                                                                                                             |   |                                                               |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |
| 0.80                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |        |        | TERRA VEGETAL QUE ENLOZA OCASIONALES BOLSOS SUBREDONDEADOS, DE NATURALEZA SILICEA, PLÁSTICOS Y RESTOS DE LADRILLERIA.                                                                       |   | GRANDES SOPORTEMENTE DE LAS PAREDES.<br>APUNTE ABIS A 3.10 M. |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |
| 2.30                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |        |        | ARENAS ARCILLOSAS DE TAMAÑO DE GRANO FINO Y COLOR MARRON ROJIZO, QUE ENLOZAN MODULOS NEGROZCOS Y RESTOS DE RAICES.<br>CONSISTENCIA BLANDA - MEDIA.                                          |   | PONTOMETRO DE MANO A 1.80 M.<br>DEL 9.80 KG/CM2               |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |
| 2.70                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |        |        | ARCILLAS ARENOSAS DE TAMAÑO DE GRANO FINO Y COLOR GRIS Y MARRON ROJIZO, CON MODULOS MARRON AMARILLENOS QUE ENLOZAN NIVELLES IRREGULARES ARENOSOS.                                           |   | PONTOMETRO DE MANO A 2.50 M.<br>DEL 9.80 KG/CM2               |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |
| 3.60                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |        |        | GRAVAS Y BOLSOS SUBREDONDEADOS DE NATURALEZA SILICEA EN UNA MATRIZ ARENO-ARCILLOSA DE COLOR MARRON. TAMAÑO MEDIO: 10 CM.<br>TAMAÑO MÁXIMO: 50 CM.<br>C/M: 80/20.<br>MEDIANAMENTE COMPACTOS. |   | PONTOMETRO DE MANO A 3.60 M.<br>DEL 9.80 KG/CM2               |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |
| Fin de la cota a 3.60.                                                                                                                                                                                                                                                     |      |        |        |                                                                                                                                                                                             |   |                                                               |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |
| SIMBOLOGIA                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |        |        |                                                                                                                                                                                             |   |                                                               |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |
| <div> <div>○ LÍMITE LÍQUIDO</div> <div>● LÍMITE PLÁSTICO</div> <div>X HUMEDAD NATURAL</div> <div>N.P. - NO PLÁSTICO</div> <div>X PONTOMETRO DE MANO</div> <div>● COMPRESION SIMPLE</div> <div>△ TRIAXIAL U.U.</div> <div>□ TRIAXIAL C.U.</div> <div>○ TORVANE</div> </div> |      |        |        |                                                                                                                                                                                             |   |                                                               |                     |             |                      |               |             |                   |   |   |   |





**Calicata N°4:**

|                                 |      |       |       |                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |                                                    |  |  |  |                     |  |  |  |             |  |  |  |                      |  |  |  |               |  |  |  |             |  |  |  |                   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|----------------------------------------------------|--|--|--|---------------------|--|--|--|-------------|--|--|--|----------------------|--|--|--|---------------|--|--|--|-------------|--|--|--|-------------------|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CLIENTE: UNIALCO, S.L.          |      |       |       | CATA : C-4                                                                                                                                                                                                 |  |  |  | COORDENADAS                                        |  |  |  | ESCALA= 1/ 50       |  |  |  | TALLER S.A. |  |  |  |                      |  |  |  |               |  |  |  |             |  |  |  |                   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS |      |       |       | FECHA: 12-02-07                                                                                                                                                                                            |  |  |  | X:                                                 |  |  |  | Y:                  |  |  |  | Z:          |  |  |  |                      |  |  |  |               |  |  |  |             |  |  |  |                   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PROFUNDIDAD                     | COTA | NIVEL | CORTE | DESCRIPCION DEL TERRENO                                                                                                                                                                                    |  |  |  | OBSERVACIONES                                      |  |  |  | GRADO DE ALTERACION |  |  |  | MUESTRAS    |  |  |  | LIMITES DE ATTERBERG |  |  |  | GRANULOMETRIA |  |  |  | RESISTENCIA |  |  |  | COMPRESION SIMPLE |  |  |  | % |  |  |  | % |  |  |  | % |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.70                            |      |       |       | TIERRA VEGETAL QUE ENCIENDE Ocasionalmente BOLSAS SUBREDONDEADAS, DE NATURALEZA SILICEA, BLOQUES SUBANGULARES CALCAREOS Y RESTOS DE PLASTICOS.                                                             |  |  |  | ESTABILIDAD DE LAS PAREDES. APARECE AGUA A 2.70 M. |  |  |  |                     |  |  |  |             |  |  |  |                      |  |  |  |               |  |  |  |             |  |  |  |                   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.70                            |      |       |       | GRAVAS Y BOLSAS SUBREDONDEADAS DE NATURALEZA SILICEA EN UNA MATRIZ ARENOSA CON ALGO DE ARCILLA DE COLOR MARRON AMARILLENTO. TAMAÑO MEDIO: 10 CM. TAMAÑO MAXIMO: 50 CM. C/W: 60/20. MEDIANAMENTE COMPACTOS. |  |  |  |                                                    |  |  |  |                     |  |  |  |             |  |  |  |                      |  |  |  |               |  |  |  |             |  |  |  |                   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.20                            |      |       |       | Fin de la calicata a 3.20.                                                                                                                                                                                 |  |  |  |                                                    |  |  |  |                     |  |  |  |             |  |  |  |                      |  |  |  |               |  |  |  |             |  |  |  |                   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SIMBOLOGIA                      |      |       |       |                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |                                                    |  |  |  |                     |  |  |  |             |  |  |  |                      |  |  |  |               |  |  |  |             |  |  |  |                   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



**7. ENSAYOS DE LABORATORIO****GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

U.N.E. 103 101

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-1 (1,90 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 282/07  
OBSERVACIONES:

**CALCULOS PREVIOS**

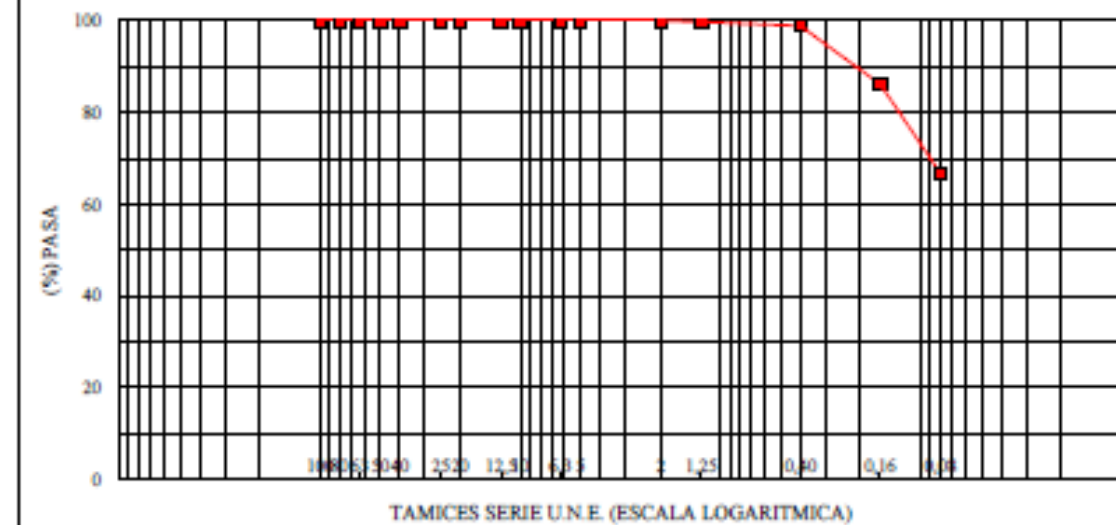
|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (GRS) |       |
| GRUESOS SIN LAVAR (GRS)          |       |
| GRUESOS LAVADOS (GRS)            |       |
| FRAC.FINA SECA AIRE (GRS)        |       |
| FRACCION FINA SECA (GRS)         |       |
| MUESTRA TOTAL SECA (GRS)         | 120,0 |
| FRAC.FINA ENS SECA AL AIRE (GRS) |       |
| FRAC.FINA ENSAYADA SECA (GRS)    |       |

**HUMEDAD HIGROSCOPICA**

|                    |  |
|--------------------|--|
| REFERENCIA TARA    |  |
| TARA+SUELO (GRS)   |  |
| AGUA (GRS)         |  |
| HUADAD. HIGROSC. % |  |
| FACTOR DE CORREC.  |  |

**TAMIZADO**

| NORMAS U.N.E. | GR. RETENIDO |           | EN MUESTRA TOTAL |        |
|---------------|--------------|-----------|------------------|--------|
|               | ABERT mm     | ACUMULADO | % RETEN.         | % PASA |
| 100           |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 80            |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 63            |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 50            |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 40            |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 25            |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 20            |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 12,5          |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 10            |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 6,3           |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 5             |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 2             |              | 0,00      | 0,00             | 100,00 |
| 1,25          |              | 0,20      | 0,17             | 99,83  |
| 0,40          |              | 1,30      | 1,08             | 98,92  |
| 0,16          |              | 16,60     | 13,83            | 86,17  |
| 0,08          |              | 40,00     | 33,33            | 66,67  |

**GRANULOMETRICO DE SUELOS**  
C-1 (1,90 m)**LÍMITES DE ATTERBERG**

U.N.E. 103 103  
U.N.E. 103 104

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-1 (1,90 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 282/07  
OBSERVACIONES:

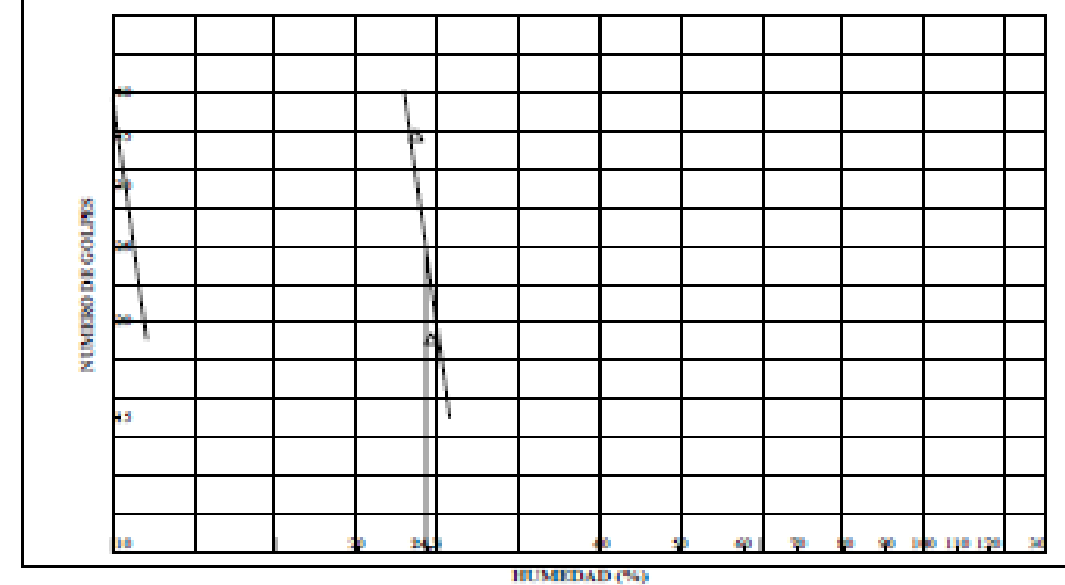
**LÍMITE LÍQUIDO**

|                       |       |       |  |  |
|-----------------------|-------|-------|--|--|
| NUMERO DE GOLPES      | 35    | 19    |  |  |
| REFERENCIA TARA       | 35    | 87    |  |  |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) | 47,40 | 51,29 |  |  |
| TARA+SUELO (GRS)      | 43,82 | 47,05 |  |  |
| TARA (GRS)            | 28,67 | 29,88 |  |  |
| SUELO (GRS)           | 15,15 | 17,17 |  |  |
| AGUA (GRS)            | 3,58  | 4,24  |  |  |
| HUMEDAD (%)           | 23,63 | 24,69 |  |  |

**LÍMITE PLÁSTICO**

|                       |       |       |                |
|-----------------------|-------|-------|----------------|
| REFERENCIA TARA       | 30    | 46    | MEDIA<br>18,90 |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) | 39,09 | 35,07 |                |
| TARA+SUELO (GRS)      | 37,45 | 33,48 |                |
| TARA (GRS)            | 28,75 | 25,00 |                |
| SUELO (GRS)           | 8,70  | 8,39  |                |
| AGUA (GRS)            | 1,64  | 1,50  |                |
| HUMEDAD (%)           | 18,85 | 18,85 |                |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| LÍMITE LÍQUIDO        | 24,3 |
| LÍMITE PLÁSTICO       | 18,9 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 5,4  |

**LÍMITE LÍQUIDO**  
C-1 (1,90 m)



## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103 300

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-1 (1,90 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 282/07  
OBSERVACIONES:

| DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL                 | RESULTADO |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| TARA " T " (GRS)                                    | 729,20    |
| TARA + SUELO + AGUA " P1 " (GRS)                    | 2.857,50  |
| TARA + SUELO " P2 " (GRS)                           | 2.512,50  |
| SUELO " S " (GRS) [ S= P2- T ]                      | 1.783,30  |
| AGUA " A " (GRS) [ A= P1- P2 ]                      | 345,00    |
| HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA " H " (%) [ H= A/ S ] | 19,35     |

| DETERMINACIÓN DE DENSIDAD SECA          | RESULTADO |
|-----------------------------------------|-----------|
| ALTURA DE LA MUESTRA (CM)               |           |
| DIÁMETRO DE LA MUESTRA (CM)             |           |
| VOLUMEN DE LA MUESTRA (CM3)             |           |
| PESO DE LA MUESTRA (GRS)                |           |
| DENSIDAD HUMEDA DE LA MUESTRA (GRS/CM3) |           |
| DENSIDAD SECA DE LA MUESTRA (GRS/CM3)   |           |

## DESCRIPCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA REACCIÓN A CLH Y H2O2

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-1 (1,90 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 282/07  
DESCRIPCIÓN:

| DETERMINACIONES                    | RESULTADOS      |
|------------------------------------|-----------------|
| REACCION AL CLH                    | POSITIVO (LEVE) |
| REACCION AL H2O2                   | POSITIVO        |
| PENETROMETRO DE MANO (Cu (KG/CM2)) | 0,56            |
| TORVANE (Cu (KG/CM2))              |                 |

## AGRESIVIDAD DE UN SUELO AL HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) anejo 5

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-1 (1,90 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 282/07  
OBSERVACIONES:

| Parámetro                      | Débil     | Medio      | Fuerte  | Valor       |
|--------------------------------|-----------|------------|---------|-------------|
| Acidez Baumann - Gully (ml/Kg) | > 20      | (*)        | (*)     | 51 ml/Kg    |
| Sulfatos (mg/Kg)               | 2000-6000 | 6000-12000 | > 12000 | NO CONTIENE |

## AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) anejo 5

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-2 (2,30 m)  
REFERENCIA: 22-02-07  
FECHA DE ENSAYO: 286/07  
TIPO DE AGUA:  
PUNTOS DE RECOGIDA:  
TEMPERATURA AGUA:  
DESCRIPCIÓN DEL AGUA:  
FECHA Y HORA RECOGIDA: 12-02-07 12:30 h.  
CONDICIONES LOCALES:  
NIVEL DE AGUA FREÁTICA:  
OBSERVACIONES:

| PARÁMETRO                 | GRADO DE AGRESIVIDAD |           |        | VALOR              |
|---------------------------|----------------------|-----------|--------|--------------------|
|                           | Débil                | Medio     | Fuerte |                    |
| APARIENCIA                |                      |           |        | LIGERAMENTE TURBIA |
| OLOR (muestra no tratada) |                      |           |        | INODORA            |
| OLOR (muestra tratada)    |                      |           |        | INODORA            |
| VALOR DEL pH              | 6,5-5,5              | 5,5-4,5   | <4,5   | 7,3                |
| MAGNESIO (Mg 2+) (mg/l)   | 300-1000             | 1000-3000 | >3000  | 61,7               |
| AMONIO (NH4+) (mg/l)      | 15-30                | 30-60     | >60    | 1,3                |
| SULFATO (SO4 2-) (mg/l)   | 200-600              | 600-3000  | >3000  | 127,8              |
| CO2 (mg/l)                | 15-40                | 40-100    | >100   | 11                 |
| RESIDUO SECO (mg/l)       | 75-150               | 50-75     | <50    | 512                |

## EVALUACIÓN :

- ☐ El agua es de agresividad \_\_\_\_\_ para el hormigón.  
☒ El agua no es agresiva para el hormigón.



## GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

U.N.E. 103 101

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-3 (1,80 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 283/07  
OBSERVACIONES:

## LÍMITES DE ATTERBERG

U.N.E. 103 103  
U.N.E. 103 104

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-3 (1,80 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 283/07  
OBSERVACIONES:

| CALCULOS PREVIOS                  |       |
|-----------------------------------|-------|
| MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (GRS)  |       |
| GRUESOS SIN LAVAR (GRS)           |       |
| GRUESOS LAVADOS (GRS)             |       |
| FRAC.FINA SECA AL AIRE (GRS)      |       |
| FRACCION FINA SECA (GRS)          |       |
| MUESTRA TOTAL SECA (GRS)          | 110,3 |
| FRAC.FINA ENS. SECA AL AIRE (GRS) |       |
| FRAC.FINA ENSAYADA SECA (GRS)     |       |

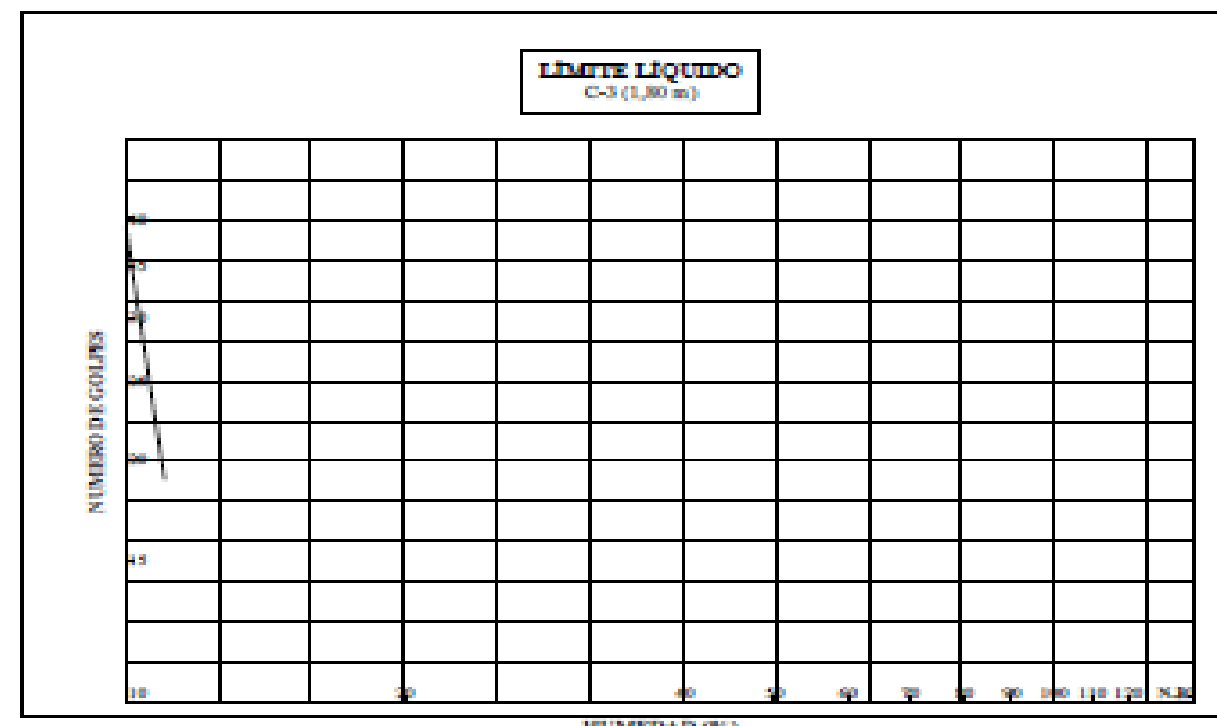
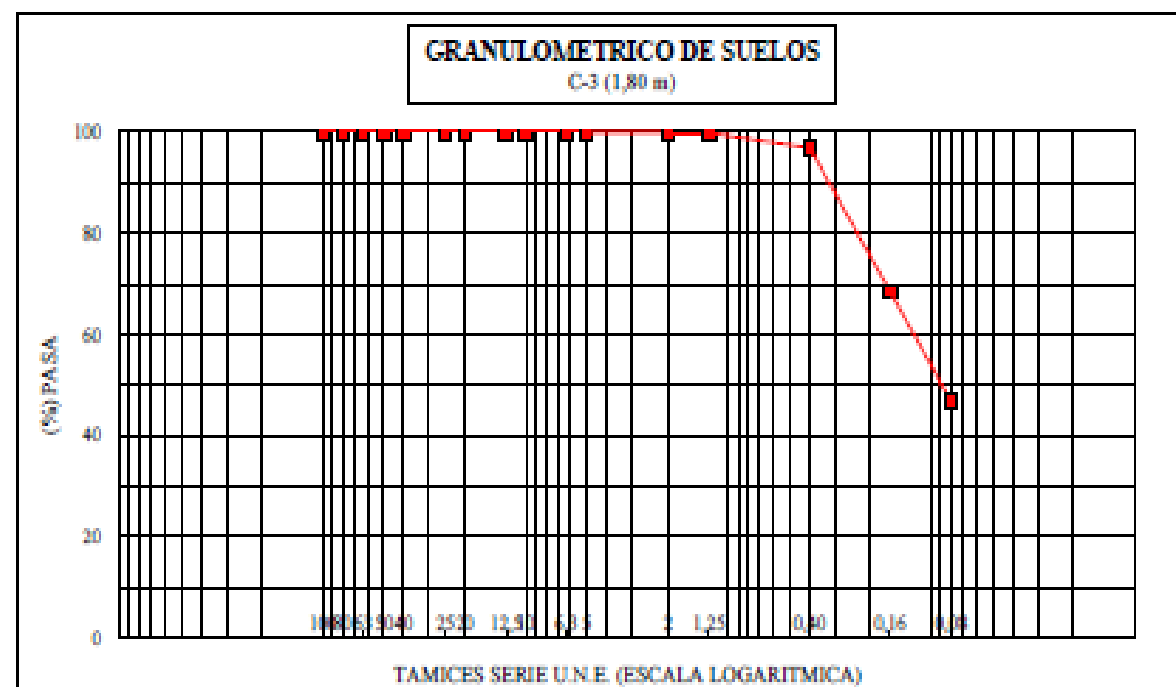
| HUMEDAD HIGROSCOPICA |  |
|----------------------|--|
| REFERENCIA TARA      |  |
| TARA+SUELO (GRS)     |  |
| AGUA (GRS)           |  |
| HUMEDAD HIGROSC. %   |  |
| FACTOR DE CORREC.    |  |

| TAMIZADO      |              |                  |        |
|---------------|--------------|------------------|--------|
| NORMAS U.N.E. | GR. RETENIDO | EN MUESTRA TOTAL |        |
| ABERT. mm     | ACUMULADO    | % RETEN.         | % PASA |
| 100           | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 80            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 63            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 50            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 40            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 25            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 20            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 12,5          | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 10            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 6,3           | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 5             | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 2             | 0,10         | 0,09             | 99,91  |
| 1,25          | 0,10         | 0,09             | 99,91  |
| 0,40          | 3,30         | 2,99             | 97,01  |
| 0,16          | 34,80        | 31,55            | 68,45  |
| 0,08          | 58,80        | 53,31            | 46,69  |

| LÍMITE LÍQUIDO        |  |  |  |
|-----------------------|--|--|--|
| NUMERO DE GOLPES      |  |  |  |
| REFERENCIA TARA       |  |  |  |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) |  |  |  |
| TARA+SUELO (GRS)      |  |  |  |
| TARA (GRS)            |  |  |  |
| SUELO (GRS)           |  |  |  |
| AGUA (GRS)            |  |  |  |
| HUMEDAD (%)           |  |  |  |

| LÍMITE PLÁSTICO       |  |       |
|-----------------------|--|-------|
| REFERENCIA TARA       |  | MEDIA |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) |  |       |
| TARA+SUELO (GRS)      |  |       |
| TARA (GRS)            |  |       |
| SUELO (GRS)           |  |       |
| AGUA (GRS)            |  |       |
| HUMEDAD (%)           |  |       |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| LÍMITE LÍQUIDO        | N.L. |
| LÍMITE PLÁSTICO       | N.P. |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | N.T. |





**DESCRIPCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA REACCIÓN A CLH Y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-3 (1,80 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 283/07  
DESCRIPCIÓN:

| DETERMINACIONES                                             | RESULTADOS      |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| REACCION AL CLH                                             | POSITIVO        |
| REACCION AL H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>                   | POSITIVO (LEVE) |
| PENETROMETRO DE MANO (C <sub>u</sub> (KG/CM <sup>2</sup> )) | 0,45            |
| TORVANE (C <sub>u</sub> (KG/CM <sup>2</sup> ))              |                 |

**INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS**

A solicitud del peticionario se ha realizado el siguiente ensayo sobre una muestra procedente de calicata, y enviada a este laboratorio:

- Compresión triaxial sin consolidación previa y sin drenaje en fase de rotura (U.U.).

La relación entre la referencia del peticionario y la numeración de este laboratorio, así como su descripción en el momento de la apertura de la muestra, viene definida en la hoja de identificación, donde también se indica el valor del peso específico seco y de la humedad natural.

El ensayo de compresión triaxial se ha realizado, según norma U.N.E. 103402, con probetas talladas a partir de la muestra recibida, teniendo todas ellas las dimensiones de 38 mm de diámetro y 76 mm de altura. Se han sometido, a diversas presiones de célula, sin establecer fase de consolidación y manteniendo también cerrada la llave de drenaje durante la fase de rotura. Los resultados, en cuanto a curva tensión desviadora-deformación, se presentan en las hojas adjuntas.

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
LABORATORIO DE GEOTECNIA**

|                    |          |                   |                    |
|--------------------|----------|-------------------|--------------------|
| TRABAJO            | 2113     | PETICIONARIO      | TRIAx              |
| MUESTRA N.º        | 0028/07  | REF. PETICIONARIO | 283/07             |
| SONDEO / CATA      | Cata C-3 | PROFUNDIDAD       | ( 1,80)            |
| TIPO               | Bloque   | DIMENSIONES       | 200 x 150 x 110 mm |
| FECHA DE RECEPCIÓN | 13-02-07 |                   |                    |

**IDENTIFICACIÓN**

Arena algo arcillosa rojiza, de consistencia muy blanda a blanda y plasticidad baja

**REACCIONES**

|      |          |                               |          |
|------|----------|-------------------------------|----------|
| H CL | Negativa | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | Positiva |
|------|----------|-------------------------------|----------|

**PARÁMETROS DE ESTADO**

|         |        |                      |                       |
|---------|--------|----------------------|-----------------------|
| HUMEDAD | 18,0 % | PESO ESPECÍFICO SECO | 1,69 t/m <sup>3</sup> |
|---------|--------|----------------------|-----------------------|

**RESISTENCIA AL CORTE SIN DRENAJE**

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| TORVANE              | 0,10 kp/cm <sup>2</sup> |
| PENETRÓMETRO DE MANO | 0,22 kp/cm <sup>2</sup> |

**ENSAYOS REALIZADOS**

- Compresión triaxial (U.U.)
- 
- 
-



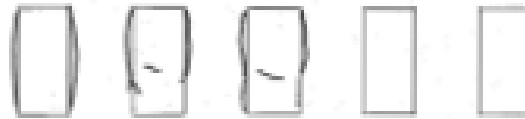
## ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL EN SUELOS

(UNE 103-402:1998)

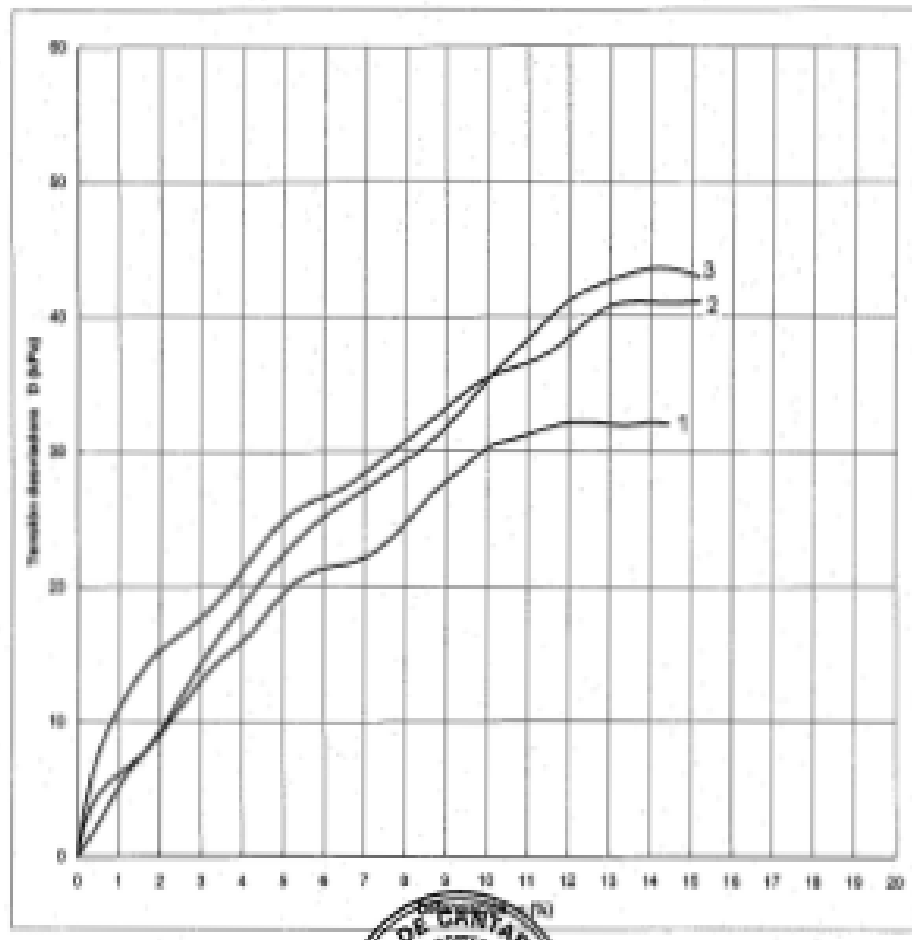
Muestra Nº: 0028/07

|                                                            |            |        |        |                 |     |
|------------------------------------------------------------|------------|--------|--------|-----------------|-----|
| TIPO DE MUESTRA:                                           | INALTERADA |        |        | TIPO DE ENSAYO: | U4J |
| Probeta Nº:                                                | 1          | 2      | 3      |                 |     |
| Diámetro, $d$ (mm)                                         | 38,10      | 38,10  | 38,10  |                 |     |
| Altura, $h$ (mm)                                           | 72,50      | 70,30  | 70,30  |                 |     |
| Humedad, $w$ (%)                                           | 18,11      | 17,88  | 17,80  |                 |     |
| Peso específico seco, $\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )      | 1,88       | 1,88   | 1,71   |                 |     |
| Presión de confinamiento, $\sigma_3$ (kPa)                 | 100,00     | 200,00 | 300,00 |                 |     |
| Tensión deviatora de rotura, $q$ (kPa)                     | 32,12      | 41,99  | 43,87  |                 |     |
| Tensión axial de rotura, $\sigma_1 (= \sigma_3 + q)$ (kPa) | 132,12     | 241,10 | 343,87 |                 |     |
| Deformación axial, $\epsilon$ (%)                          | 12,57      | 10,21  | 10,21  |                 |     |
| V del ensayo, (ml/min)                                     | 1,55       | 1,50   | 1,50   |                 |     |

FORMA DE ROTURA



Observaciones:



## GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

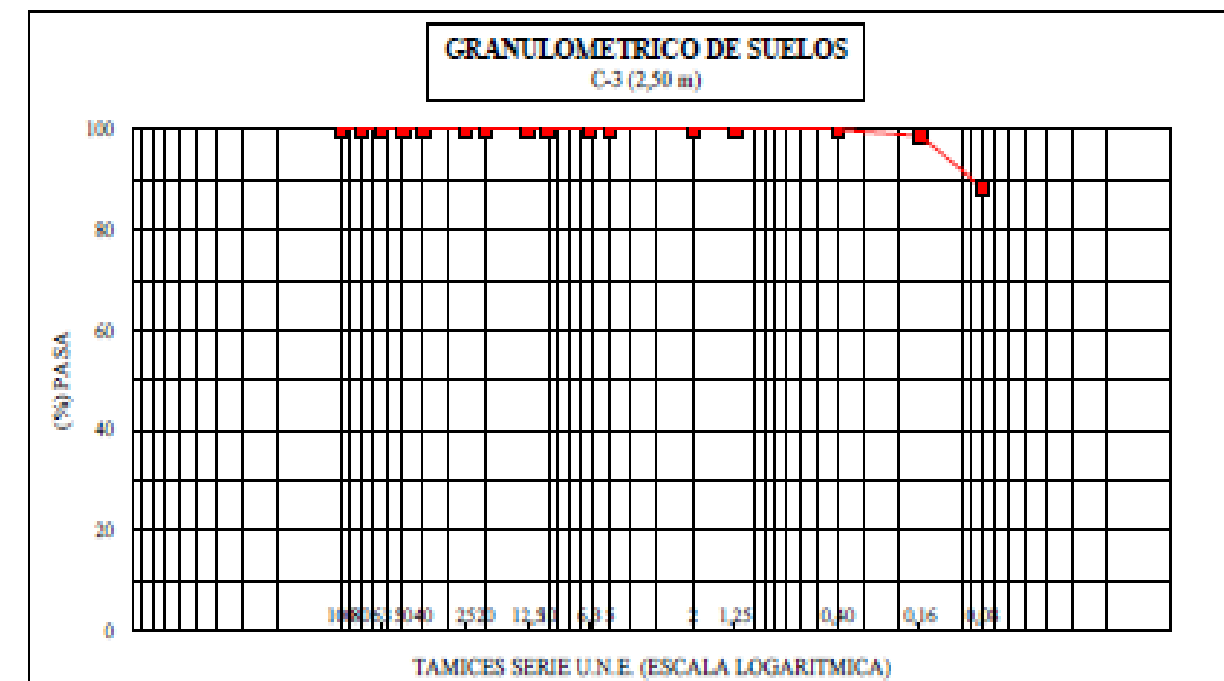
UNE 103 101

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-3 (2,50 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 284/07  
OBSERVACIONES:

| CALCULOS PREVIOS                 |       |
|----------------------------------|-------|
| MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (GRS) |       |
| GRUESOS SIN LAVAR (GRS)          |       |
| GRUESOS LAVADOS (GRS)            |       |
| FRAC.FINA SECA AIRE (GRS)        |       |
| FRACCION FINA SECA (GRS)         |       |
| MUESTRA TOTAL SECA (GRS)         | 113,7 |
| FRAC.FINA ENS SECA AL AIRE (GRS) |       |
| FRAC.FINA ENSAYADA SECA (GRS)    |       |

| HUMEDAD HIGROSCOPICA |  |
|----------------------|--|
| REFERENCIA TARA      |  |
| TARA+SUELO (GRS)     |  |
| AGUA (GRS)           |  |
| HUDAD. HIGROSC.%     |  |
| FACTOR DE CORREC.    |  |

| TAMIZADO      |              |                  |         |
|---------------|--------------|------------------|---------|
| NORMAS U.N.E. | GR. RETENIDO | EN MUESTRA TOTAL |         |
| ABERT mm      | ACUMULADO    | % RETEN.         | % PASA. |
| 100           | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 80            | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 63            | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 50            | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 40            | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 25            | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 20            | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 12,5          | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 10            | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 6,3           | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 5             | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 2             | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 1,25          | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 0,40          | 0,00         | 0,00             | 100,00  |
| 0,16          | 1,40         | 1,23             | 98,77   |
| 0,08          | 13,30        | 11,70            | 88,30   |



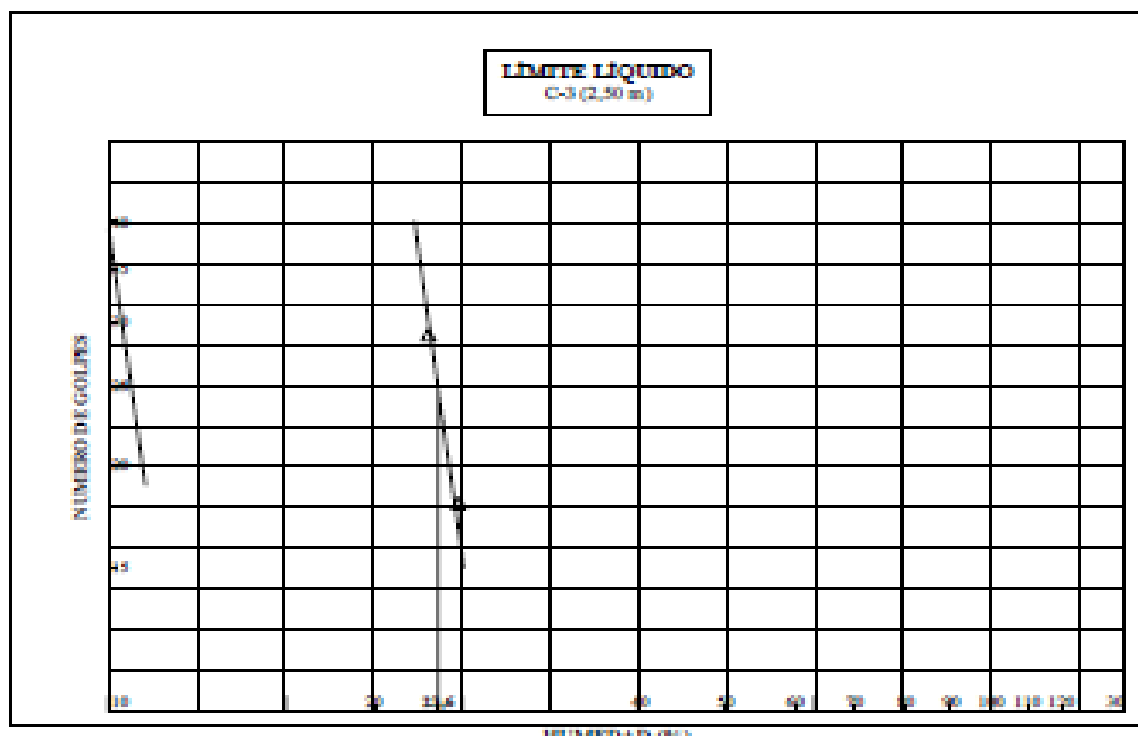
**LÍMITES DE ATTERBERG**UNE 103 103  
UNE 103 104

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-3 (2,50 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 284/07  
OBSERVACIONES:

| LÍMITE LÍQUIDO        |       |       |  |
|-----------------------|-------|-------|--|
| NÚMERO DE GOLPES      | 29    | 18    |  |
| REFERENCIA TARA       | 21    | 86    |  |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) | 52,93 | 56,70 |  |
| TARA+SUELO (GRS)      | 48,71 | 51,51 |  |
| TARA (GRS)            | 30,38 | 30,69 |  |
| SUELO (GRS)           | 18,33 | 20,82 |  |
| AGUA (GRS)            | 4,22  | 5,19  |  |
| HUMEDAD (%)           | 23,02 | 24,93 |  |

| LÍMITE PLÁSTICO       |       |       |                |
|-----------------------|-------|-------|----------------|
| REFERENCIA TARA       | 23    | 36    | MEDIA<br>16,40 |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) | 42,21 | 40,67 |                |
| TARA+SUELO (GRS)      | 40,31 | 38,93 |                |
| TARA (GRS)            | 28,70 | 28,34 |                |
| SUELO (GRS)           | 11,61 | 10,59 |                |
| AGUA (GRS)            | 1,90  | 1,74  |                |
| HUMEDAD (%)           | 16,37 | 16,43 |                |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| LÍMITE LÍQUIDO        | 23,6 |
| LÍMITE PLÁSTICO       | 16,4 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 7,2  |

**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL**

UNE 103 300

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-3 (2,50 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 284/07  
OBSERVACIONES:

| DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL                 | RESULTADO |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| TARA " T " (GRS)                                    | 544,50    |
| TARA + SUELO + AGUA " P1 " (GRS)                    | 2.089,00  |
| TARA + SUELO " P2 " (GRS)                           | 1.840,70  |
| SUELO " S " (GRS) [ S= P2- T ]                      | 1.296,20  |
| AGUA " A " (GRS) [ A= P1- P2 ]                      | 248,30    |
| HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA " H " (%) [ H= A/ S ] | 19,16     |

| DETERMINACIÓN DE DENSIDAD SECA          | RESULTADO |
|-----------------------------------------|-----------|
| ALTURA DE LA MUESTRA (CM)               |           |
| DIÁMETRO DE LA MUESTRA (CM)             |           |
| VOLUMEN DE LA MUESTRA (CM3)             |           |
| PESO DE LA MUESTRA (GRS)                |           |
| DENSIDAD HUMEDA DE LA MUESTRA (GRS/CM3) |           |
| DENSIDAD SECA DE LA MUESTRA (GRS/CM3)   |           |

**DESCRIPCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA REACCIÓN A CLH Y H2O2**

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-3 (2,50 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 284/07  
DESCRIPCIÓN:

| DETERMINACIONES                                | RESULTADOS      |
|------------------------------------------------|-----------------|
| REACCIÓN AL CLH                                | POSITIVO        |
| REACCIÓN AL H2O2                               | POSITIVO (LEVE) |
| PENETRÓMETRO DE MANO (C <sub>u</sub> (KG/CM2)) | 0,58            |
| TORVANE (C <sub>u</sub> (KG/CM2))              |                 |





### INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

A solicitud del peticionario se ha realizado el siguiente ensayo sobre una muestra procedente de calicata, y enviada a este laboratorio:

- Compresión triaxial sin consolidación previa y sin drenaje en fase de rotura (U.U.).

La relación entre la referencia del peticionario y la numeración de este laboratorio, así como su descripción en el momento de la apertura de la muestra, viene definida en la hoja de identificación, donde también se indica el valor del peso específico seco y de la humedad natural.

El ensayo de compresión triaxial se ha realizado, según norma U.N.E. 103402, con probetas talladas a partir de la muestra recibida, teniendo todas ellas las dimensiones de 38 mm de diámetro y 76 mm de altura. Se han sometido, a diversas presiones de célula, sin establecer fase de consolidación y manteniendo también cerrada la llave de drenaje durante la fase de rotura. Los resultados, en cuanto a curva tensión desviadora-deformación, se presentan en las hojas adjuntas.

#### TRABAJO 2114

#### PETICIONARIO TRIAX

MUESTRA N.º 0029/07

REF. PETICIONARIO 284/07

SONDEO / CATA Cata C-3

PROFUNDIDAD ( 2,50)

TIPO Bloque

DIMENSIONES 170 x 140 x 120 mm

FECHA DE RECEPCIÓN 13-02-07

#### IDENTIFICACIÓN

Arcilla arenosa beis con vetas rojizas, de consistencia blanda a media y plasticidad media

#### REACCIONES

HCL Negativa

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Negativa

#### PARÁMETROS DE ESTADO

HUMEDAD 21,0 %

PESO ESPECÍFICO SECO 1,71 t/m<sup>3</sup>

#### RESISTENCIA AL CORTE SIN DRENAJE

TORVANE kp/cm<sup>2</sup>

PENETRÓMETRO DE MANO de 0,25 a 1,00 kp/cm<sup>2</sup>

#### ENSAYOS REALIZADOS

- \* Compresión triaxial (U.U.)
- \*
- \*
- \*

### ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL EN SUELOS

(UNE 103-402:1996)

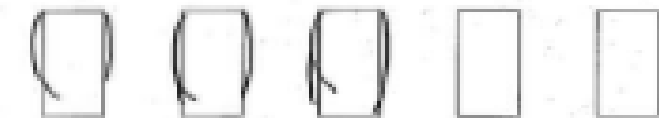
Muestra N.º: 0029/07

TIPO DE MUESTRA: INALTERADA

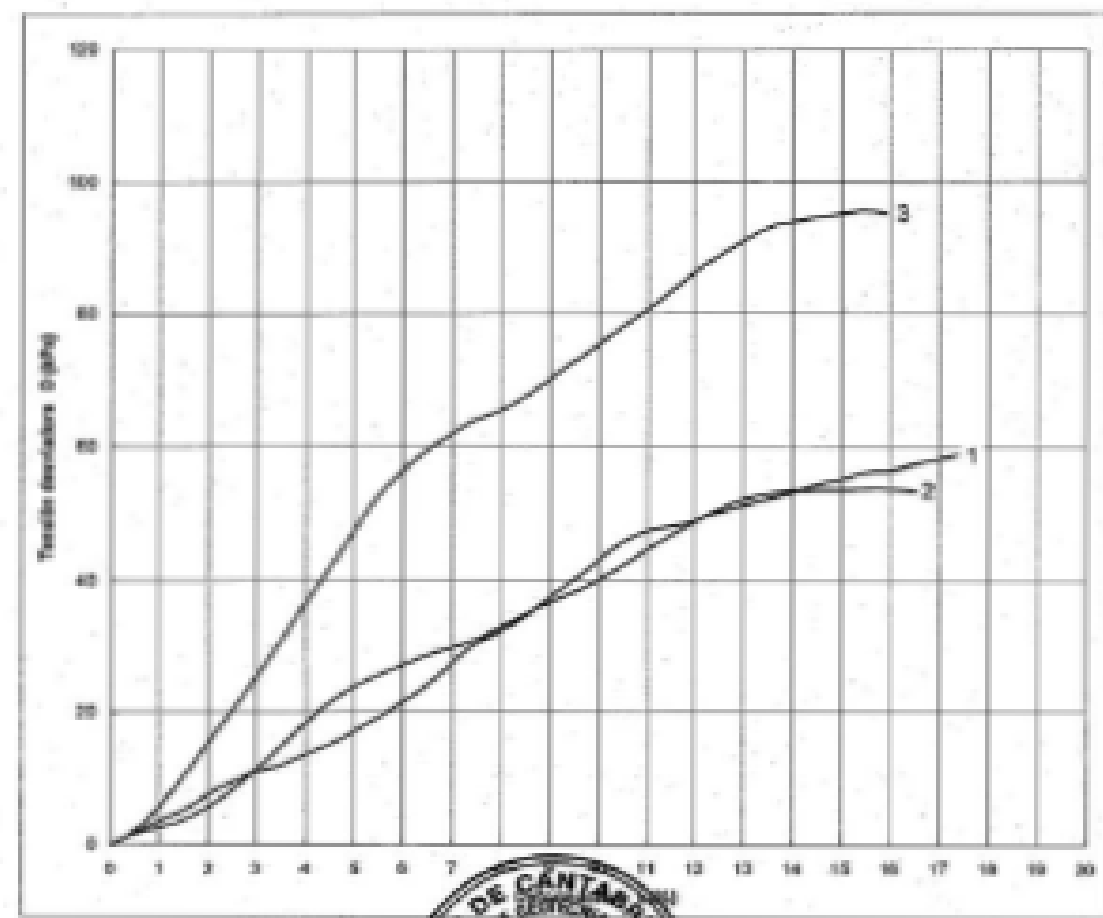
TIPO DE ENSAYO: U-U

| Probeta N.º:                                                   | 1      | 2      | 3      |  |  |
|----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--|--|
| Diámetro, $d$ (mm)                                             | 38,10  | 38,10  | 38,10  |  |  |
| Altura, $h$ (mm)                                               | 76,20  | 76,20  | 76,20  |  |  |
| Humedad, $w$ (%)                                               | 20,87  | 21,78  | 19,80  |  |  |
| Peso específico seco, $\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )          | 1,69   | 1,73   | 1,71   |  |  |
| Presión de confinamiento, $\sigma_3$ (kPa)                     | 100,00 | 200,00 | 300,00 |  |  |
| Tensión desviadora de rotura, $D$ (kPa)                        | 88,76  | 83,74  | 66,66  |  |  |
| Tensión axial de rotura, $\sigma_1$ ( $= \sigma_3 + D$ ) (kPa) | 188,76 | 283,74 | 266,66 |  |  |
| Deformación en rotura, $\epsilon$ (%)                          | 17,30  | 15,77  | 15,40  |  |  |
| V del ensayo, (mm/min)                                         | 1,50   | 1,50   | 1,50   |  |  |

FORMA DE ROTURA



Observaciones:





## GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

U.N.E. 103 101

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-5 (1,80 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 28507  
OBSERVACIONES:

| CALCULOS PREVIOS                 |       |
|----------------------------------|-------|
| MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (GRS) |       |
| GRUESOS SIN LAVAR (GRS)          |       |
| GRUESOS LAVADOS (GRS)            |       |
| FRAC.FINA SECA AL AIRE (GRS)     |       |
| FRACCION FINA SECA (GRS)         |       |
| MUESTRA TOTAL SECA (GRS)         | 449,1 |
| FRAC.FINA ENS.SECA AL AIRE (GRS) |       |
| FRAC.FINA ENSAYADA SECA (GRS)    |       |

| HUMEDAD HIGROSCOPICA |  |
|----------------------|--|
| REFERENCIA TARA      |  |
| TARA+SUELO (GRS)     |  |
| AGUA (GRS)           |  |
| HUIDAD. HIGROSC. %   |  |
| FACTOR DE CORREC.    |  |

| TAMIZADO      |              |                  |        |
|---------------|--------------|------------------|--------|
| NORMAS U.N.E. | GR. RETENIDO | EN MUESTRA TOTAL |        |
| ABERT mm      | ACUMULADO    | % RETEN.         | % PASA |
| 100           | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 80            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 63            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 50            | 0,00         | 0,00             | 100,00 |
| 40            | 186,90       | 41,62            | 58,38  |
| 25            | 214,80       | 52,28            | 47,72  |
| 20            | 267,90       | 59,65            | 40,35  |
| 12,5          | 297,20       | 66,18            | 33,82  |
| 10            | 306,60       | 68,27            | 31,73  |
| 6,3           | 309,80       | 68,98            | 31,02  |
| 5             | 312,90       | 69,58            | 30,42  |
| 2             | 320,20       | 71,30            | 28,70  |
| 1,25          | 325,70       | 72,52            | 27,48  |
| 0,40          | 350,60       | 78,07            | 21,93  |
| 0,16          | 397,60       | 88,53            | 11,47  |
| 0,08          | 408,30       | 90,92            | 9,08   |

## LÍMITES DE ATTERBERG

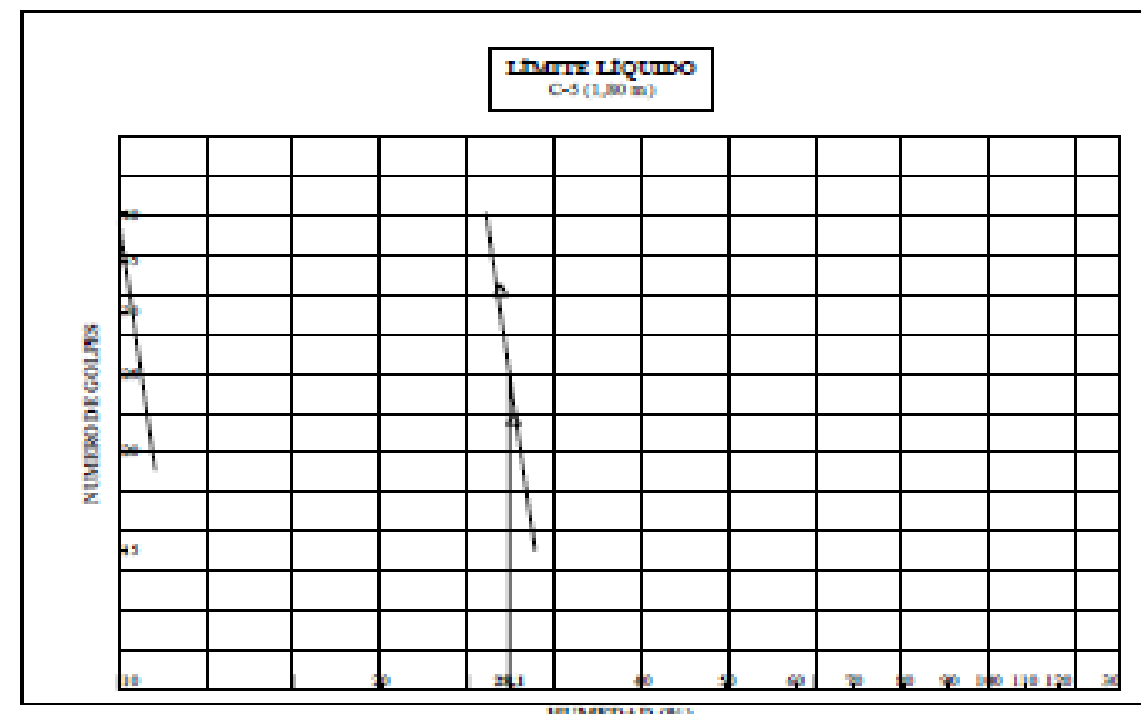
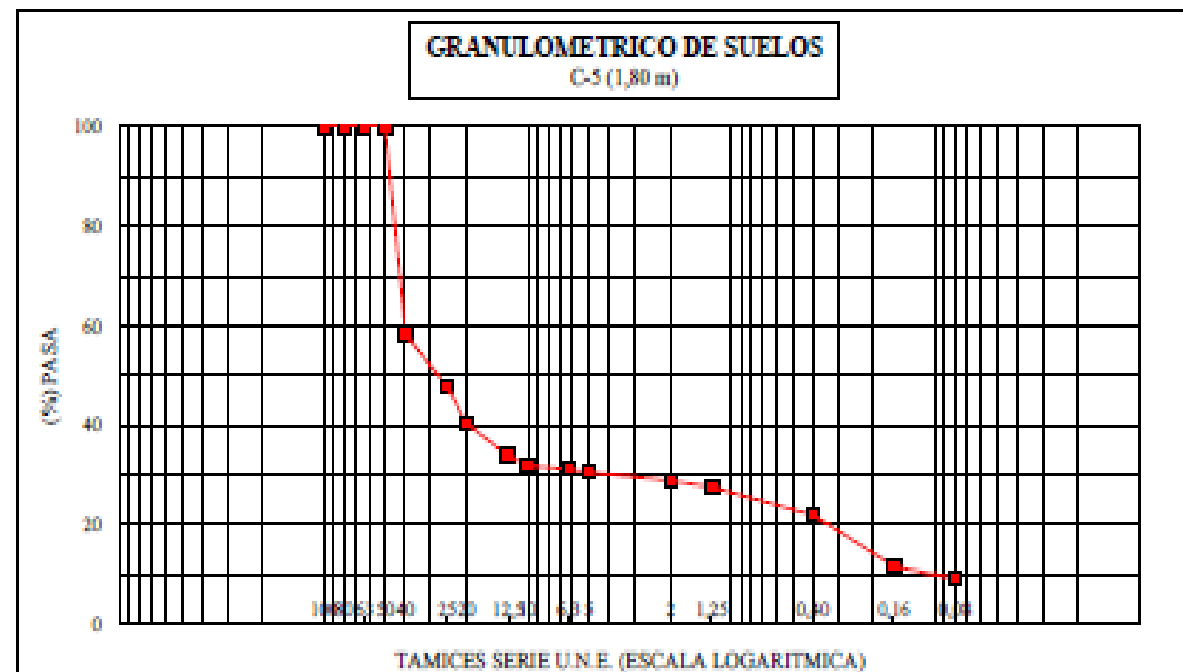
U.N.E. 103 103  
U.N.E. 103 104

FECHA: 26-03-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-5 (1,80 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-03-07  
REFERENCIA: 28507  
OBSERVACIONES:

| LÍMITE LÍQUIDO        |       |       |  |
|-----------------------|-------|-------|--|
| NÚMERO DE GOLPES      | 32    | 22    |  |
| REFERENCIA TARA       | 84    | 90    |  |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) | 54,12 | 48,05 |  |
| TARA+SUELO (GRS)      | 49,24 | 43,95 |  |
| TARA (GRS)            | 31,47 | 29,52 |  |
| SUELO (GRS)           | 17,77 | 14,43 |  |
| AGUA (GRS)            | 4,88  | 4,10  |  |
| HUMEDAD (%)           | 27,46 | 28,41 |  |

| LÍMITE PLÁSTICO       |       |       |                |
|-----------------------|-------|-------|----------------|
| REFERENCIA TARA       | 25    | 44    | MEDIA<br>20,04 |
| TARA+SUELO+AGUA (GRS) | 35,11 | 34,73 |                |
| TARA+SUELO (GRS)      | 33,93 | 33,36 |                |
| TARA (GRS)            | 28,03 | 26,63 |                |
| SUELO (GRS)           | 3,90  | 6,71  |                |
| AGUA (GRS)            | 1,16  | 1,37  |                |
| HUMEDAD (%)           | 19,66 | 20,42 |                |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| LÍMITE LÍQUIDO        | 28,1 |
| LÍMITE PLÁSTICO       | 20,0 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 8,1  |



**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL**

UNE 103 300

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-5 (1,80 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 285/07  
OBSERVACIONES:

| DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL                 | RESULTADO |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| TARA " T " (GRS)                                    | 527,00    |
| TARA + SUELO + AGUA " P1 " (GRS)                    | 2.180,30  |
| TARA + SUELO " P2 " (GRS)                           | 1.969,10  |
| SUELO " S " (GRS) [ S= P2- T ]                      | 1.442,10  |
| AGUA " A " (GRS) [ A= P1- P2 ]                      | 211,20    |
| HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA " H " (%) [ H= A/ S ] | 14,65     |

| DETERMINACIÓN DE DENSIDAD SECA          | RESULTADO |
|-----------------------------------------|-----------|
| ALTURA DE LA MUESTRA (CM)               |           |
| DIÁMETRO DE LA MUESTRA (CM)             |           |
| VOLUMEN DE LA MUESTRA (CM3)             |           |
| PESO DE LA MUESTRA (GRS)                |           |
| DENSIDAD HUMEDA DE LA MUESTRA (GRS/CM3) |           |
| DENSIDAD SECA DE LA MUESTRA (GRS/CM3)   |           |

**DESCRIPCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA REACCIÓN A CLH Y H2O2**

FECHA: 26-02-07  
CLIENTE: UNIALCO S.L.  
OBRA: NAVE INDUSTRIAL EN BARROS  
MUESTRA: C-5 (1,80 m)  
FECHA DE ENSAYO: 22-02-07  
REFERENCIA: 285/07  
DESCRIPCIÓN:

| DETERMINACIONES                    | RESULTADOS |
|------------------------------------|------------|
| REACCION AL CLH                    | POSITIVO   |
| REACCION AL H2O2                   | POSITIVO   |
| PENETROMETRO DE MANO (Cu (KG/CM2)) |            |
| TORVANE (Cu (KG/CM2))              |            |





# ANEJO Nº6 – EFECTOS SÍSMICOS



| Índice                                         |   |
|------------------------------------------------|---|
| 1. Introducción .....                          | 2 |
| 2. Objeto de la norma .....                    | 2 |
| 3. Ámbito de aplicación.....                   | 2 |
| 3.1. Clasificación de las construcciones ..... | 2 |
| 3.2. Criterio de aplicación.....               | 3 |
| 4. Mapa de peligrosidad sísmica .....          | 3 |
| 5. Aceleración sísmica de cálculo .....        | 4 |
| 6. Conclusiones.....                           | 4 |



## ANEJO Nº 6.- EFECTOS SÍSMICOS

### 1. INTRODUCCIÓN

En relación a la consideración de las acciones sísmicas para el cálculo, será de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre, cuyo ámbito de aplicación se extiende a todos los proyectos y obras de construcción relativos a la edificación y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.

### 2. OBJETO DE LA NORMA

La norma NCSE-02 tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.2.

La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros. El promotor podrá requerir prestaciones mayores que las exigidas en esta Norma, por ejemplo, el mantenimiento de la funcionalidad de servicios esenciales.

La consecución de los objetivos de esta Norma está condicionada, por un lado, por los preceptos limitativos del uso del suelo dictados por las Administraciones Públicas competentes, así como por el cálculo y el diseño especificados en los capítulos siguientes, y por otro, por la realización de una ejecución y conservación

### 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

En cuanto al ámbito de aplicación, la norma NCSE-02 se aplicará sobre todos los proyectos y obras de construcción relativos a la edificación y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.

Esta norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales de la estructura (por ejemplo: vaciado de interior dejando sólo la fachada), son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nueva planta.

El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en esta Norma, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea inferior al fijado por la Norma, debiéndolo reflejar en el proyecto.

#### 3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A los efectos de la Norma NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

##### 1.- De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

##### 2.- De importancia normal





Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

### 3.- De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

#### 3.2. CRITERIO DE APLICACIÓN

La aplicación de la NCSE-02 es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$  (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04 g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

En los casos en que sea de aplicación esta Norma no se utilizarán estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de importancia normal o especial.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08 g e inferior a 0,12 g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a 0,12 g, un máximo de dos.

En los edificios en que ha de aplicarse, esta Norma requiere:

- Calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2, mediante los procedimientos descritos en el capítulo 3.
- Cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4.

#### 4. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica,  $a_b$  -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.





## 5. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

$a_b$  = Aceleración sísmica básica definida en el mapa de peligrosidad

$\rho$  = Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción.

Toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal  $\rho = 1$
- Construcciones de importancia especial  $\rho = 1,3$

$S$  = Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

- Para  $\rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g$   $S = \frac{c}{1,25}$
- Para  $0,1 \cdot g < \rho \cdot a_b \leq 0,4 \cdot g$   $S = \frac{c}{1,25} + 3,33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{a_c}{g} - 0,1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{c}{1,25} \right)$
- Para  $0,4 \cdot g \leq \rho \cdot a_b$   $S = 1$

Siendo  $C$  el coeficiente del terreno, que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

## 6. CONCLUSIONES

Viendo el desarrollo de esta Norma y su contenido, podemos deducir que la aceleración básica del terreno en nuestra zona de estudio es inferior a  $0,04 \cdot g$ .

Por lo tanto, y según la NCSE-02, para este rango de aceleraciones no debe considerarse efectos sísmicos de ningún orden, por lo que a la hora del cálculo de nuestro proyecto no tendremos en cuenta efectos de este tipo.



# ANEJO Nº7 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



Índice

1. Introducción ..... 2

2. Situación geográfica ..... 2

3. Climatología..... 2

    3.1. Régimen termométrico ..... 2

    3.2. Pluviometría ..... 2

    3.3. Viento ..... 3

    3.4. Humedad relativa..... 4

4. Climatología..... 4

5. Hidrología ..... 5

    5.1. Distribución de Frecuencias de Gumbel..... 5





## ANEJO N.º 7.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

### 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de este anejo es el estudio de las condiciones climáticas que puedan incidir sobre el diseño y la construcción del Polideportivo de la Universidad de Cantabria, como:

- Temperaturas máximas y mínimas
- Pluviometría
- Humedad

### 2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La nave industrial que nos ocupa está situada dentro del polígono de Barros, en el corazón de Cantabria, por lo que estará sometida a la acción del clima templado atlántico, que es el específico de la zona norte de España, y que se caracteriza por ser un clima húmedo, ya que recibe la influencia de los vientos dominantes del oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean estas polares o tropicales.

Por esta razón habrá que disponer de una adecuada red de drenaje para evitar posibles zonas encharcadas debido al elevado régimen pluviométrico y al nivel freático, que debido a que nos situamos en el valle del Besaya, está bastante elevado.

### 3. CLIMATOLOGÍA

Se analiza en este apartado las principales variables climáticas, así como su posible incidencia en la fase de diseño y en la construcción de la obra.

#### 3.1. RÉGIMEN TERMOMÉTRICO

En el municipio de Los Corrales de Buelna predomina, como ya hemos dicho el clima templado atlántico, que se caracteriza por unas temperaturas suaves durante todo el año, siendo su valor en torno a los 14°C, y unos valores máximos anuales de 35°C, por lo que se confirma de que es un clima

de temperaturas moderadas, sobre todo condicionado por la orografía del terreno, al situarse en pleno corazón del valle del Besaya.

Los valores medios de temperatura según las estaciones del año son las siguientes:

- Invierno: 13,8°C
- Primavera: 18,5°C
- Verano: 23,7°C
- Otoño: 19,6°C

Por lo tanto concluimos que las diferencias de temperaturas estivales no son excesivamente grandes, sino todo lo contrario, sufriendo leves oscilaciones entre periodos, por lo que no será un parámetro influyente en el diseño.

#### 3.2. PLUVIOMETRÍA

Los datos utilizados para este apartado proceden de la Agencia Estatal de Meteorología para el valle del Besaya observados para la zona entre los años 1997 a 2010.

Estos reflejan una precipitación media mensual con valores muy altos durante todo el año, alrededor de los 53.4 mm correspondientes al mes de Julio y los 168 mm correspondiente al mes de Noviembre, siendo la precipitación media mensual de 107,8 mm/mes.

Las medias entre las distintas estaciones del año presentan valores similares, observándose que las precipitaciones son bastante abundantes y uniformes a lo largo del año, lo que conlleva que no exista un periodo seco. Los datos medios son:

- Otoño: 143,70 mm
- Invierno: 125,48 mm
- Primavera: 94,85 mm
- Verano: 63,57 mm



A continuación muestro la tabla de valores completa del régimen pluvial de la zona estudiada para el intervalo de años mencionado:

| Mes        | Precipitación(l/m2) |             |        |           |
|------------|---------------------|-------------|--------|-----------|
|            | Máximo              | Máximo acc. | Número | Acumulado |
| Enero      | 40,6                | 151,9       | 15,85  | 94,37     |
| Febrero    | 37,7                | 115,8       | 13,15  | 70,42     |
| Marzo      | 40,2                | 151,1       | 13,08  | 82,3      |
| Abril      | 34,4                | 237,1       | 15,21  | 84,96     |
| Mayo       | 59                  | 152,7       | 15,14  | 70,54     |
| Junio      | 47,3                | 173,1       | 11,86  | 51,85     |
| Julio      | 71,1                | 98,1        | 11,07  | 46,34     |
| Agosto     | 54,4                | 150,3       | 12     | 60,83     |
| Septiembre | 73,5                | 166,4       | 11,57  | 88,9      |
| Octubre    | 52,8                | 242,4       | 14,43  | 113,04    |
| Noviembre  | 63,3                | 301,8       | 19,5   | 167,57    |
| Diciembre  | 63                  | 195,9       | 16,21  | 112,41    |
| Anual      | 73,5                | 1352,7      | 166,07 | 1025,88   |

Siendo el significado de cada uno de los apartados:

- **Número:** Número de días de ocurrencia del fenómeno en el periodo.
- **Acumulado:** Valor acumulado medio de la variable en el periodo.
- **Máx. acc.:** Valor acumulado máximo registrado de la variable en el periodo.

El periodo de lluvias es bastante regular, distribuyéndose de forma uniforme a lo largo de todo el año. Se produce una intensificación entre los meses de octubre a enero; durante febrero y marzo hay un descenso en la intensidad de las precipitaciones, aumentando de nuevo durante el mes de abril; los meses de verano presentan valores más bajos.

### 3.3. VIENTO

La zona norte de Cantabria se encuentra dentro del área de influencia de las grandes borrascas atlánticas, que provocan que, especialmente en otoño y primavera, las masas de aire adquieran gran movilidad por el paso de los anticiclones o borrascas que se trasladan desde el

Atlántico a Europa. Al ser más extensas las borrascas, la presión da un promedio relativamente bajo en estas estaciones. Los valores máximos de presión atmosférica se presenta en:

- Durante los meses de Diciembre y Enero, coincidiendo con un máximo general de la Península al extenderse hacia ella el fuerte anticiclón de invierno, centrado en el interior del continente europeo, que provoca un predominio del viento Sur.
- Durante el verano, en contraposición a la Península, por el caldeo interior de esta, se produce un aumento de la temperatura en el aire, apareciendo bajas presiones de origen térmico en el interior.

Esto en cuanto a la dirección y calidad del viento, en cuanto a su intensidad, o mejor dicho, velocidad del viento, tenemos la siguiente tabla:

| Mes        | Viento(km/h) |
|------------|--------------|
| Enero      | 8,595791123  |
| Febrero    | 7,954161458  |
| Marzo      | 9,396049315  |
| Abril      | 7,721099531  |
| Mayo       | 7,378326713  |
| Junio      | 6,823405122  |
| Julio      | 6,365004735  |
| Agosto     | 6,374248904  |
| Septiembre | 5,804776042  |
| Octubre    | 7,722492085  |
| Noviembre  | 7,048535065  |
| Diciembre  | 6,51056713   |

Por lo que podemos extraer que los vientos en esta zona son por lo general leves a moderados, aunque, como todo fenómeno meteorológico habrá que tener en cuenta, ya que en momentos puntuales, y más en la zona cántabra, se producen fuertes frentes de viento, por lo que será un factor importante a tener en cuenta a la hora del dimensionamiento y disposición de la estructura.



### 3.4. HUMEDAD RELATIVA

En general, el viento condiciona la aparición de dos situaciones climatológicas:

- Situaciones húmedas, se produce cuando soplan los vientos del Oeste al Norte cargados de humedad debido a su origen marítimo. Éstos, cuando se encuentran en la cordillera Cantábrica ascienden y se enfrían, produciéndose el fenómeno de condensación. De esta forma se originan nubes que se estancan en la cordillera provocan las lluvias más o menos persistentes.
- Situaciones secas, originadas por los vientos del Noreste y Este, de origen continental, secos y fríos. En esta situación el cielo suele estar despejado aunque se producen fuertes heladas. Con el viento Sur, se produce sequedad, la humedad puede descender hasta un 40%, y un aumento anormal de las temperaturas, incluso por encima de los 30º en pleno invierno.

La humedad es un factor muy importante en la construcción y diseño de estructuras de hormigón, por la retracción y el curado, entre otras cosas.

La humedad relativa es alta, con una media superior al 70% y predominan los días nubosos y cubiertos. Las nieblas también son frecuentes debido a la ascensión del aire procedente del Cantábrico. Esta humedad hace que las oscilaciones térmicas no sean muy acusadas.

Los datos relativos a la humedad en la cuenca del río Besaya son:

| Mes        | Humedad(%)  |
|------------|-------------|
| Enero      | 77,41879896 |
| Febrero    | 77,70625    |
| Marzo      | 67,98958904 |
| Abril      | 69,83949974 |
| Mayo       | 75,46573982 |
| Junio      | 78,75552969 |
| Julio      | 75,88920455 |
| Agosto     | 78,36567982 |
| Septiembre | 77,95260417 |
| Octubre    | 71,45725916 |
| Noviembre  | 81,82753247 |
| Diciembre  | 71,24074074 |

## 4. CLIMATOLOGÍA

A continuación se muestra todos los datos extraídos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), para la zona de estudio mencionada con anterioridad, y que presenta la siguiente leyenda:

- **Media:** Valor medio diario de la variable en el periodo
- **Mínimo:** Valor mínimo diario registrado de la variable en el periodo
- **Máximo:** Valor máximo diario registrado de la variable en el periodo
- **Número:** Número de días de ocurrencia del fenómeno en el periodo
- **Acumulado:** Valor acumulado medio de la variable en el periodo
- **Máx. acc.:** Valor acumulado máximo registrado de la variable en el periodo

Siendo la tabla en cuestión:



| Mes        | Temperatura mínima (°C) |        |        | Temperatura máxima(°C) |        |        | Temp. Media(°C) |
|------------|-------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------|
|            | Media                   | Mínimo | Máximo | Media                  | Mínimo | Máximo | Media           |
| Enero      | 13,21                   | 5      | 22,2   | 7,98                   | -0,1   | 16,4   | 10,6            |
| Febrero    | 13,01                   | 4,6    | 23,2   | 7,75                   | 0,5    | 16,8   | 10,38           |
| Marzo      | 14,82                   | 5,8    | 25,8   | 8,92                   | -0,3   | 19     | 11,87           |
| Abril      | 15,59                   | 9,5    | 26,4   | 9,77                   | 2,5    | 15     | 12,68           |
| Mayo       | 17,61                   | 11,3   | 31,5   | 12,26                  | 6,4    | 16,5   | 14,94           |
| Junio      | 20,28                   | 14,8   | 34,5   | 15,16                  | 9,6    | 19,2   | 17,72           |
| Julio      | 22,03                   | 17,4   | 32,6   | 16,89                  | 11,8   | 22     | 19,46           |
| Agosto     | 23,12                   | 18,3   | 35,4   | 17,66                  | 13,6   | 22,8   | 20,39           |
| Septiembre | 21,69                   | 16,4   | 33,6   | 15,93                  | 9,5    | 20     | 18,81           |
| Octubre    | 19,92                   | 11,7   | 32,2   | 13,89                  | 6      | 22,1   | 16,9            |
| Noviembre  | 15,48                   | 8,2    | 26,7   | 10,23                  | 1,4    | 19,8   | 12,86           |
| Diciembre  | 13,55                   | 4,7    | 23,2   | 8,29                   | 0      | 16,2   | 10,92           |
| Anual      | 17,66                   | 4,6    | 35,4   | 12,2                   | -0,3   | 22,8   | 14,93           |

| Mes        | Precipitación(l/m2) |             |        |           |
|------------|---------------------|-------------|--------|-----------|
|            | Máximo              | Máximo acc. | Número | Acumulado |
| Enero      | 40,6                | 151,9       | 15,85  | 94,37     |
| Febrero    | 37,7                | 115,8       | 13,15  | 70,42     |
| Marzo      | 40,2                | 151,1       | 13,08  | 82,3      |
| Abril      | 34,4                | 237,1       | 15,21  | 84,96     |
| Mayo       | 59                  | 152,7       | 15,14  | 70,54     |
| Junio      | 47,3                | 173,1       | 11,86  | 51,85     |
| Julio      | 71,1                | 98,1        | 11,07  | 46,34     |
| Agosto     | 54,4                | 150,3       | 12     | 60,83     |
| Septiembre | 73,5                | 166,4       | 11,57  | 88,9      |
| Octubre    | 52,8                | 242,4       | 14,43  | 113,04    |
| Noviembre  | 63,3                | 301,8       | 19,5   | 167,57    |
| Diciembre  | 63                  | 195,9       | 16,21  | 112,41    |
| Anual      | 73,5                | 1352,7      | 166,07 | 1025,88   |

## 5. HIDROLOGÍA

En este apartado se pretende estudiar la evacuación de las aguas recogidas por la canalización de la cubierta, para el posterior traslado a los sistemas de alcantarillado.

Por este motivo se calcula un caudal de referencia, para el cual se proyectará, siendo necesario medir el periodo de retorno.

El periodo de retorno de un caudal es T, cuando, como media, es superado una vez cada T años. En este apartado buscamos la obtención de las intensidades máximas de precipitaciones para distintos periodos de retorno mediante un tratamiento estadístico de la pluviometría.

### 5.1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE GUMBEL

Se utilizará la función de distribución de Gumbel para determinar las curvas que relacionan la intensidad de precipitación con la duración del aguacero, para distintos periodos de retorno.

En una serie de valores extremos dados, ordenados de menor a mayor, el valor P para un cierto valor viene dado por:

$$P = \frac{m}{n+1}$$

$$F = 100 \cdot P$$

Siendo:

- F: la probabilidad expresada en tanto por ciento
- m: número de orden del valor de la serie ordenada
- n: número total de valores de la serie





De acuerdo con la práctica habitual, los valores de probabilidad se traducen en términos de periodos de retorno T. Se define la relación:

$$T = \frac{1}{1 - p}$$

La función de Gumbel viene dada por la expresión:

$$P = e^{-e^{-y}}$$

Siendo:

- P: probabilidad de que un valor extremo de la serie sea inferior a un valor dado
- y: variable reducida

$$y = \frac{x + a}{b}$$

Se obtienen la media y la desviación típica de la serie de lluvias y de la serie de la variable reducida, y se calculan los parámetros “a” y “b”.

Establecido el desarrollo teórico de Gumbel, y siguiendo el procedimiento se ha procedido a calcular la distribución de la estación objeto de nuestro estudio:

| PRECIPITACIONES MAXIMAS ANUALES ORDENADAS |                      |                 |
|-------------------------------------------|----------------------|-----------------|
| RANGO                                     | PRECIPITACION mm / h | F(x): PROB ACUM |
| 1                                         | 39.0                 | 0.0588          |
| 2                                         | 41.0                 | 0.1176          |
| 3                                         | 45.9                 | 0.1765          |
| 4                                         | 57.7                 | 0.2353          |
| 5                                         | 60.4                 | 0.2941          |
| 6                                         | 62.0                 | 0.3529          |
| 7                                         | 74.5                 | 0.4118          |
| 8                                         | 75.2                 | 0.4706          |
| 9                                         | 78.0                 | 0.5294          |
| 10                                        | 80.0                 | 0.5882          |
| 11                                        | 83.0                 | 0.6471          |
| 12                                        | 83.8                 | 0.7059          |
| 13                                        | 84.0                 | 0.7647          |
| 14                                        | 88.5                 | 0.8235          |
| 15                                        | 91.4                 | 0.8824          |
| 16                                        | 120.5                | 0.9412          |

|                |      |
|----------------|------|
| Media mm / h   | 72.8 |
| Mediana mm / h | 76.6 |
| Sigma          | 21.1 |



Ajuste de Gumbel:

| Periodos de<br>retorno Años | Precipitaciones esperadas mm / h |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 2                           | 69.8                             |
| 5                           | 93.0                             |
| 10                          | 108.3                            |
| 25                          | 127.8                            |
| 50                          | 142.2                            |
| 75                          | 150.5                            |
| 100                         | 156.5                            |
| 250                         | 175.3                            |
| 500                         | 189.5                            |
| 1000                        | 203.7                            |

Las series de precipitaciones máximas se ajustan bien a la distribución de Gumbel, se puede predecir las máximas precipitaciones para diferentes periodos de retorno. A cada periodo de retorno (T) le corresponde una probabilidad de ocurrencia  $P=1/T$ .

En la construcción de un edificio de estas características el periodo de retorno (o vida útil del edificio) es entre 25 o 50 años, por lo que los datos a utilizar son entre 127.8 y 142.2 mm/h.



# ANEJO Nº8 – PLANEAMIENTO URBANO



Índice

|    |                        |   |
|----|------------------------|---|
| 1. | Emplazamiento.....     | 2 |
| 2. | Normativa vigente..... | 2 |





## ANEJO Nº 8.- PLANEAMIENTO URBANO

### 1. EMPLAZAMIENTO

La parcela está situada en el polígono industrial de Barros, en el municipio de Los Corrales de Buelna, provincia de Cantabria.

Dicha recinto corresponde, según el catastro, con la parcela Nº5 de dicho polígono, ubicada entre la calle Alfonso Álvarez y la línea férrea Santander-Palencia.

En el mencionado recinto se llevarán a cabo las correspondientes obras para la construcción de la nave industrial, siendo la superficie de dicha parcela de ..... Siendo la efectiva ocupada por la nave de 1584 m2.

La calificación del suelo según el Plan Parcial de Ordenación del polígono industrial de Los Corrales de Buelna, es de terreno industrial, destinado a la construcción y utilización sobre él de actividades y edificaciones destinadas a tal fin.

El emplazamiento concreto de la parcela se presenta a continuación:



### 2. NORMATIVA VIGENTE

Las Ordenanzas Reguladoras del Plan Parcial de Ordenación del Polígono Industrial de Los Corrales de Buelna, dictan las siguientes servidumbres que se deben de cumplir para una superficie de parcela comprendida entre 3.000 y 7.000 m2 (II categoría):

- Retranqueo de la fachada principal a límite de parcela: 5 metros
- Retranqueo a calles secundarias: 5 metros
- Retranqueo a calles de servicio interior: 3 metros
- Retranqueo a parcelas colindantes: Se permite adosarse a una de las parcelas.
- Retranqueo a límite de polígono: 5 metros.

Como se puede comprobar en el plano de distribución, se cumplen todos los retranqueos exigidos. En dicho plano de distribución, está señalado con una línea los retranqueos mínimos que se deben de cumplir, con lo que se puede comprobar fácilmente su cumplimiento.



# ANEJO Nº9 – CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO Y SEGURIDAD FRENTE A INCENDIOS



|               |
|---------------|
| <b>Índice</b> |
|---------------|

|    |                                     |   |
|----|-------------------------------------|---|
| 1. | introducción .....                  | 2 |
| 2. | Vestuarios de los trabajadores..... | 2 |
| 3. | Comedor comunitario .....           | 2 |
| 4. | Oficinas comerciales.....           | 2 |
| 5. | Estanterías.....                    | 2 |
| 6. | Dársenas de descarga.....           | 3 |
| 7. | Seguridad en caso de incendio.....  | 3 |



## ANEJO Nº 9.- CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO

### 1. INTRODUCCIÓN

Para el dimensionamiento de una nave industrial hay que tener en cuenta diversos factores para su construcción. Dichos factores que nos ocupan serán los siguientes:

- Vestuarios de los trabajadores.
- Comedor comunitario.
- Oficinas comerciales.
- Estanterías.
- Dársenas de descarga.

### 2. VESTUARIOS DE LOS TRABAJADORES

Estarán situados en la planta baja de la nave, y constará de unas dimensiones en planta de 4 metros de ancho por 4.5 m de largo, en el cual se colocará un espacio de duchas y aseos individuales compartimentados. Justo en frente de los mismos se ubicará una zona de bancada junto a las taquillas de los obreros de la instalación.

### 3. COMEDOR COMUNITARIO

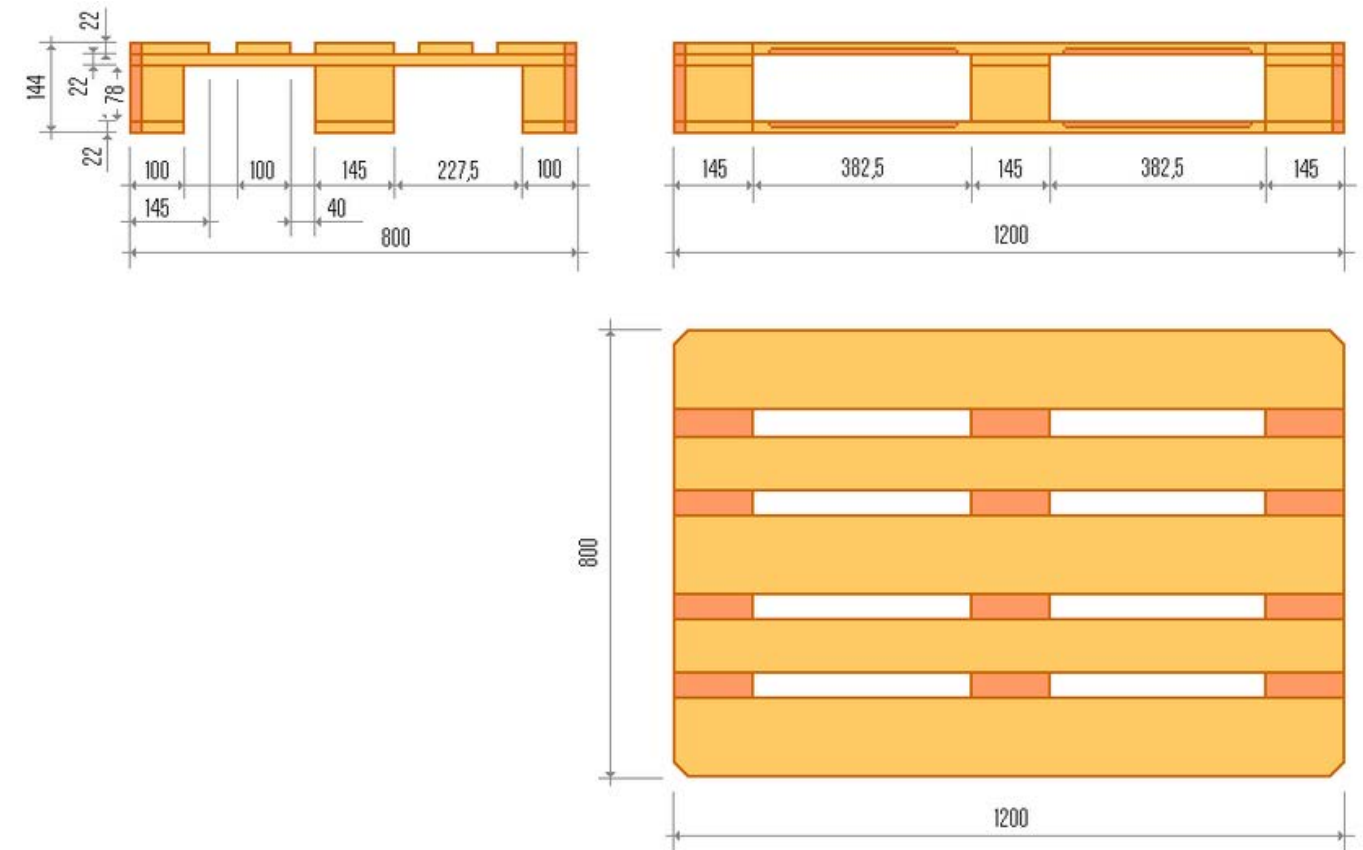
Misma ubicación y dimensiones que el vestuario, pero este espacio constará de una zona de microondas para poder calentar los alimentos traídos de fuera, además de una gran mesa central con bancada a ambos lados de la misma.

### 4. OFICINAS COMERCIALES

Estarán situadas sobre el cabrete y ocuparán la práctica totalidad de la planta superior, repartiéndose el espacio entre la oficina comercial y el despacho del presidente o gerente de la empresa.

### 5. ESTANTERÍAS

Las estanterías colocadas tendrán una altura máxima correspondiente a la altura de los pilares hasta el encuentro con las vigas de la cubierta, esto es unos 5.50 m. debido a que habrá que dejar cierto margen de seguridad, y poseerán un ancho de unos 1200 mm, de acuerdo con las medidas estándares de un palé convencional, cuyo esquema represento a continuación:



Por último, los pasillos entre estanterías se han dispuesto con un ancho mínimo de 3 metros para el perfecto tránsito y maniobrabilidad de las carretillas elevadoras, desde las dársenas de descarga hasta la estantería correspondiente.

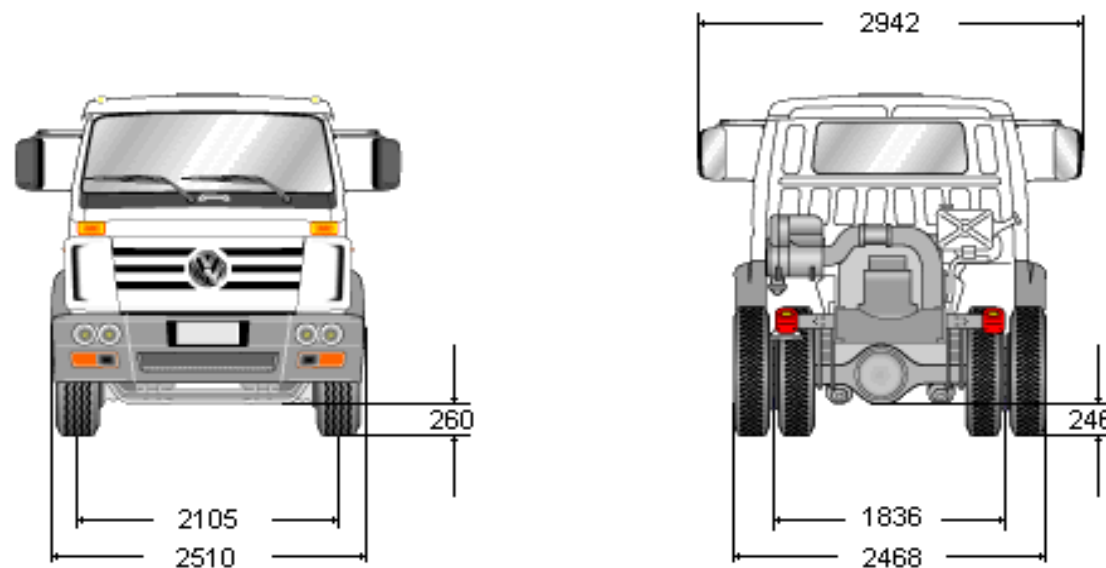




## 6. DÁRSENAS DE DESCARGA

Dispondremos de 3 puertas de descargar de camiones articulados largos en la fachada frontal del edificio, ya que es esta fachada la que se orienta hacia la avenida principal del polígono de Barros.

Para el dimensionamiento de dichas puertas hemos tenido en cuenta las dimensiones en alzado de una caja o remolque estándar de este tipo de vehículos. Dichas dimensiones se recogen a continuación:



Por lo tanto, las dársenas de descarga, o puertas de descarga, tendrán unas dimensiones de 2,65 metros de ancho por 3 m de alto, partiendo dichas puertas a 0,5 m respecto del nivel del suelo, esto es para poder acceder directamente a la caja del camión sin tener que disponer elementos adicionales para poder acceder a la misma.

Además se dispondrán de elementos metálicos de tipo pasarela para poder comunicar en condiciones óptimas, las carretillas elevadoras con la carga transportada por estos vehículos.

## 7. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Se van a establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Se va a seguir la normativa en cuestión Documento Básico de seguridad en caso de Incendio, dividido en exigencias básicas SI 1 a SI 6.

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que, en caso de incendio, se cumpla las exigencias básicas establecidas en la Norma. Dichas exigencias son:

- **Exigencia básica SI 1.- Propagación interior.** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- **Exigencia básica SI 2.- Propagación exterior.** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- **Exigencia básica SI 3.- Evacuación de ocupantes.** El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- **Exigencia básica SI 4.- Instalaciones de protección contra incendios.** El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- **Exigencia básica SI 5.- Intervención de bomberos.** Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- **Exigencia básica SI 6.- Resistencia al fuego de la estructura.** La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.



# ANEJO Nº10 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN



|               |
|---------------|
| <b>Índice</b> |
|---------------|

|      |                                          |   |
|------|------------------------------------------|---|
| 1.   | Introducción .....                       | 2 |
| 2.   | Descripción de las alternativas.....     | 2 |
| 2.1. | Alternativa 1 .....                      | 2 |
| 2.2. | Alternativa 2 .....                      | 2 |
| 2.3. | Alternativa 3 .....                      | 2 |
| 3.   | DEscripción gráfica de la solución ..... | 3 |



## ANEJO N.º 10.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

Antes de comenzar con el análisis o, mejor dicho, la decisión de la elección de la nave industrial en concreto que vamos a construir, hay que definir una serie de normativas y condicionantes que marcaron la elección de la solución adoptada.

En primer lugar influyo el tamaño de la parcela, ya que, dentro de la misma, existe una construcción anterior, lo cual nos limita sobremanera las dimensiones a adoptar en planta de nuestra nave, ya que debido a la normativa vigente, hay que dejar una separación mínima de 3 metros si no se quiere adosar nuestro edificio al contiguo.

Por otra parte, disponemos de una línea ferroviaria en la parte trasera de la construcción, por lo que, según la normativa escrita a este respecto, se deberá dejar un espacio medido desde la arista exterior de la explanación de la vía de unos 25 metros medidos en horizontal.

Otro aspecto de la normativa urbanística nos dice también que hay que dejar un espacio de unos 5 metros desde el borde de la calzada principal que transcurre por el polígono, y que lo articula de forma Norte-Sur.

Lo último reseñable es la necesidad, por norma, de dejar un 10% del área edificable para aparcamiento según la ley urbanística del mismo polígono de Barros, condición que cumpliremos dejando un margen de 3 metros respecto a la parcela contigua.

Es por todo lo descrito anteriormente que las dimensiones en planta de la estructura y, ante nuestra negativa a adosar nuestro edificio por causas posteriormente descritas, las dimensiones de esta nave en planta sean de 72x22 metros.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

#### 2.1. ALTERNATIVA 1

La primera alternativa barajada era aumentar la anchura de la nave mediante el adosado de ésta con la construcción contigua. Esta alternativa se descartó debido a la necesidad que la empresa promotora tenía de colocar una pequeña zona de acopio de material en la misma franja.

#### 2.2. ALTERNATIVA 2

La disposición del cabrete con todas las instalaciones, tanto para obreros como para personal de oficina, en la parte frontal del edificio, aprovechando todo el ancho de la nave para la disposición del mismo.

Esta alternativa se descartó debido a la necesidad de colocar las dársenas de descarga en la parte frontal del edificio, debido a la mayor accesibilidad para los camiones de transporte del material a la nave propiamente dicha.

#### 2.3. ALTERNATIVA 3

La alternativa 3, que fue finalmente la alternativa escogida para ser la configuración final del edificio, es la que se describe a continuación.

En esta alternativa dispondríamos el cabrete en la esquina Sur-Oeste de la nave industrial, abarcando 5.5 metros en la fachada Oeste del edificio y 12 metros de profundidad, en la fachada lógicamente Sur. Debajo del cabrete se dispondrían las zonas destinadas al aseo y al comedor de los obreros, mientras que en la parte superior estarían las oficinas.

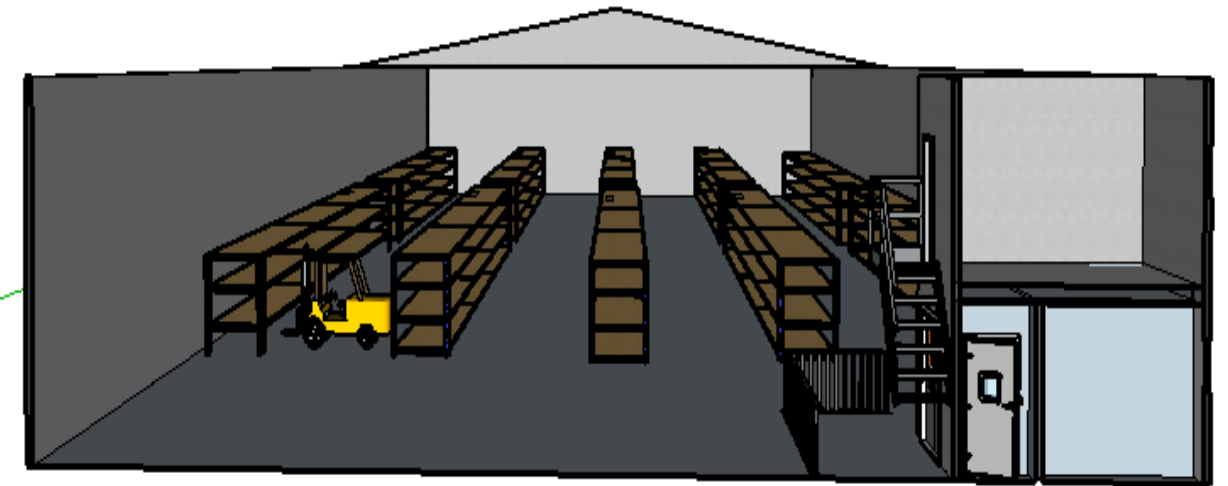
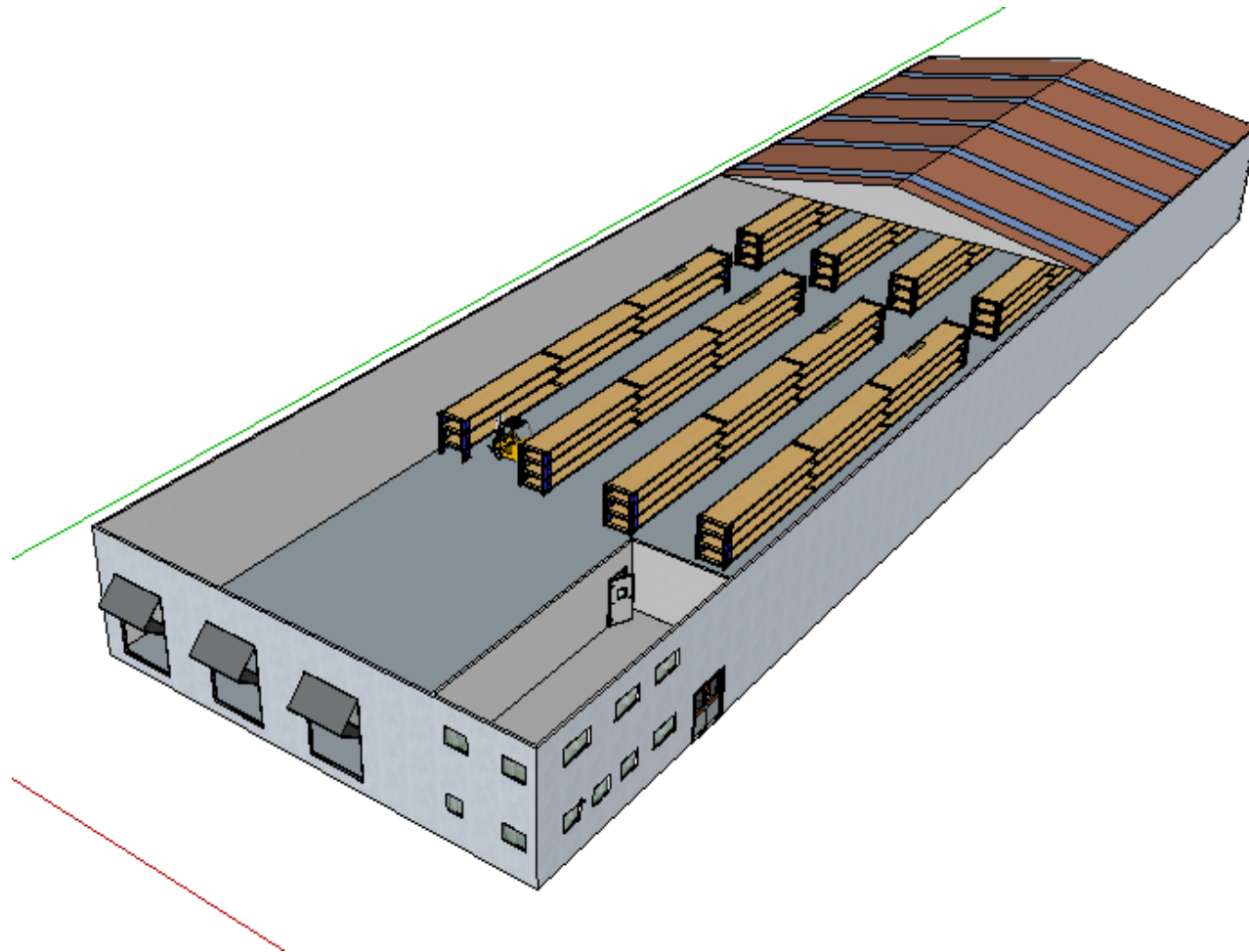
Además podríamos disponer de las dársenas de descarga de los camiones en la zona limítrofe con la avenida principal del polígono, permitiendo la rapidez de maniobras y la facilidad en la descarga.

Es por tanto, que la opción número 3 fue la escogida para el proyectado del edificio.





### 3. DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA SOLUCIÓN





# ANEJO Nº11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL



## Índice

|                                             |    |                                                 |    |
|---------------------------------------------|----|-------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                       | 2  | 7.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje..... | 18 |
| 2. Diseño.....                              | 2  | 7.3.2. Medición.....                            | 18 |
| 3. Características estructurales .....      | 3  | 7.4. Cimentación.....                           | 20 |
| 4. Comprobación de resultados .....         | 3  | 7.4.1. Elementos de cimentación aislados .....  | 20 |
| 4.1. Acciones de diseño.....                | 3  | 7.4.2. Vigas Riostras.....                      | 31 |
| 4.2. Cargas consideradas en el cálculo..... | 4  |                                                 |    |
| 5. Estados límite .....                     | 4  |                                                 |    |
| 5.1. Situaciones del proyecto .....         | 4  |                                                 |    |
| 6. Materiales .....                         | 6  |                                                 |    |
| 6.1. Acero .....                            | 6  |                                                 |    |
| 6.2. Hormigón.....                          | 6  |                                                 |    |
| 7. Descripción estructura .....             | 9  |                                                 |    |
| 7.1. Geometría .....                        | 9  |                                                 |    |
| 7.1.1. Nudos .....                          | 9  |                                                 |    |
| 7.1.2. Barras.....                          | 10 |                                                 |    |
| 7.2. Resultados .....                       | 15 |                                                 |    |
| 7.2.1. Barras. Comprobación E.L.U.....      | 15 |                                                 |    |
| 7.3. Uniones .....                          | 18 |                                                 |    |



## ANEJO N.º 11.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

### 1. INTRODUCCIÓN

En el diseño de nuestra nave aquí presentada es necesario tener en cuenta un gran número de condicionantes, para llegar a la solución más adecuada.

La Normativa que se tendrá en cuenta al desarrollar el proyecto de construcción será la siguiente:

- Plan Parcial de Ordenación del Polígono de Barros.

- Código Técnico de la Edificación:

- DB-SE Seguridad Estructural
- DB-SE-AE Acciones en la Edificación.
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SI Seguridad en caso de Incendio
- DB-SU Seguridad de Utilización

- EHE Estructura de Hormigón Armado.

-EAE Instrucción de Acero Estructural.

El objeto del anejo es el estudio de los aspectos fundamentales del cálculo de la estructura. El cálculo viene regido por el Código Técnico de la Edificación, junto con el resto de documentos definidos previamente.

La estructura tiene dos componentes fundamentales, por un lado la nave en general formada por una sucesión de pórticos, con dos vigas dando forma a una cubierta a dos aguas con 10° de inclinación. Y por otro lado el cabrete, integrado también en la estructura general, sobre el que se

dispondrán las instalaciones relativas a oficinas y todo lo necesario para el buen funcionamiento de la actividad allí desarrollada.

### 2. DISEÑO

- **Estructura portante:**

Nuestra nave industrial consta de dos plantas, aunque sólo a nivel de cabrete, el resto es un espacio diáfano en el que se dispondrán los elementos necesarios para llevar a cabo la actividad de la mencionada nave.

La estructura está conformada por una serie de pórticos formados por vigas HEB de dimensiones variables, ya que la estructura no está cargada de igual forma, es decir, no tiene el mismo valor tensional a lo largo de la misma, y separados entre los mismos 6 metros. Las vigas que conforman los pórticos estarán acarteladas para conseguir una mayor rigidización de las uniones, además de para darle mayor canto en las uniones con el pilar para conseguir una mejor transmisión de los esfuerzos al mismo. También hay que mencionar que los perfiles de estas vigas son HEB, los hemos seleccionado de esta clase ya que los perfiles IPE, a pesar de aguantar mejor la flexión, su serie no nos daba garantías de resistir a las cargas que soportará la estructura, decidiéndonos finalmente por este tipo de perfiles de acero.

Las vigas de atado entre pórticos estarán formadas por perfiles IPE, que, como hemos dicho, soportan mucho mejor los esfuerzos de flexión, reduciendo así el volumen de material utilizado. En este caso sí que optamos por estos perfiles porque estas vigas están sometidas a un nivel tensional mucho menor que las vigas de los pórticos.

Para la disposición de la cubierta, así como de la fachada, hemos dispuesto una serie de correas de acero conformado S 235 de tipo ZF. Dichas correas estarán colocadas tanto en toda la superficie de la cubierta como en la fachada, no considerando la colocación de un muro perimetral, ya que no lo creíamos necesario. Por lo tanto, la cubierta y las fachadas estarán integradas por una serie de paneles sándwich, que nos dan unas muy buenas prestaciones en lo referente a aislamiento térmico, además,





estos paneles se alternarán con otros paneles de tipo lucernario en la cubierta, para permitir de este modo el aprovechamiento de la luz natural.

En lo referente al arrostramiento frente al viento hemos dispuesto una serie de cuadros de arrostramiento en el espacio entre pórticos inicial y final mediante tirantes redondos de acero laminado de diámetros variables. Esto en cuanto a la acción de vientos en dirección Norte o Sur, frente a los empujes y succiones de los vientos perpendiculares a estos, hemos colocado otra serie de cuadros de arrostramiento en la fachada posterior del edificio, aprovechando de esta manera la ausencia de huecos en ella.

Para el cabrete, o paño dispuesto en la estructura, nos hemos decidido por perfiles de tipo HEB, por un tema de dimensionamiento de uniones.

Por último, todos los encuentros entre perfiles han sido resueltos mediante uniones soldadas.

- **Cimentación:**

La cimentación estará configurada por tres tipos de unidades:

-Zapatatas corridas: dispondremos de dos zapatas de este estilo en los laterales de la nave con alineación Este-Oeste.

-Zapatatas cuadradas aisladas: tanto las dos interiores, como en las vigas centrales de los dos alzados.

-Vigas de atado: este tipo de vigas riostras se dispondrán de tal forma que unan todas las zapatas entre sí.

Tanto las zapatas como vigas de atado, estarán conformadas por hormigón armado tipo HA-30/B/20/IIa.

### 3. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

En este apartado comentaré grosso modo las dimensiones de la nave industrial proyectada.

Las dimensiones en planta de esta nave serán de 72 metros de longitud por 22 metros de anchura, este tamaño es debido a una serie de circunstancias explicadas en apartados anteriores.

La altura de los pilares será de 5.55 metros, siendo la cota hasta cumbrera de 7.5 metros.

Por último la altura de cada planta del cabrete será de aproximadamente 2.25 metros.

### 4. COMPROBACIÓN DE RESULTADOS

La comprobación de resultados se ha realizado con el programa de cálculo de estructuras CYPE.

#### 4.1. ACCIONES DE DISEÑO

Los elementos que componen la estructura han sido calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las combinaciones más desfavorables, según el CTE.

Las acciones consideradas en el cálculo, según la variación en el tiempo son:

- Acciones permanente (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

- Acciones variable (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

- Acciones accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión. Las



deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

Las acciones además se clasifican por:

- Naturaleza: directas o indirectas.
- Variación espacial: fijas o libres.
- Respuesta estructural: estáticas o dinámicas.

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deben considerar simultaneas a ellas, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

#### 4.2. CARGAS CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

Se ha definido en el apartado anterior los distintos tipos de cargas que recoge el Código Técnico de la Edificación. En este apartado se expresan aquellas consideradas en este proyecto en particular:

- El edificio es una nave industrial, la categoría definida en el CTE es categoría de uso C (cubiertas accesibles únicamente para conservación), subcategoría G1: cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado). Supone unos valores de Sobrecarga de uso uniforme de 0.4 kN/m<sup>2</sup> y una Sobrecarga concentrada de 1 kN. En el cálculo se ha tenido en cuenta únicamente la sobrecarga de uso uniforme.

Las acciones que no han sido consideradas en el cálculo:

- Viento. Se ha considerado para el cálculo de la estructura metálica, tanto a nivel de fachada como de cubierta.
- Nieve: No ha sido tomada en cuenta por su ubicación geográfica, no va a estar expuesta a acciones climáticas de esta índole.

- Sismo: Como se ha estudiado en el Anejo de Efectos Sísmicos, en la zona del proyecto no es necesario considerar dicha acción.

### 5. ESTADOS LÍMITE

|                                             |                          |
|---------------------------------------------|--------------------------|
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | CTE                      |
| Tensiones sobre el terreno                  | Acciones características |

#### 5.1. SITUACIONES DEL PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G<sub>k</sub> Acción permanente

Q<sub>k</sub> Acción variable

γ<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ<sub>Q,1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal



$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C.**

| Persistente o transitoria |                                                  |              |                                        |                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                            | 1.600        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                            | 1.600        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Viento (Q)                | 0.000                                            | 1.600        | 1.000                                  | 0.600                       |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                            | 1.600        | 1.000                                  | 0.500                       |

| Persistente o transitoria (G1) |                                                  |              |                                        |                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                                | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                                | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)           | 1.000                                            | 1.600        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)                 | 0.000                                            | 1.600        | 1.000                                  | 0.000                       |
| Viento (Q)                     | 0.000                                            | 1.600        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Nieve (Q)                      | 0.000                                            | 1.600        | 0.000                                  | 0.000                       |

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

| Persistente o transitoria |                                                  |              |                                        |                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 0.800                                            | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                            | 1.500        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Viento (Q)                | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.600                       |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.500                       |

| Persistente o transitoria (G1) |                                                  |              |                                        |                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                                | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                                | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)           | 0.800                                            | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)                 | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.000                       |
| Viento (Q)                     | 0.000                                            | 1.500        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Nieve (Q)                      | 0.000                                            | 1.500        | 0.000                                  | 0.000                       |

**Tensiones sobre el terreno**

| Característica       |                                                  |              |                                        |                             |
|----------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                      | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                            | 1.000        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Viento (Q)           | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Nieve (Q)            | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |

| Característica       |                                                  |              |                                        |                             |
|----------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                      | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Viento (Q)           | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Nieve (Q)            | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |

**Desplazamientos**

| Característica       |                                                  |              |                                        |                             |
|----------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                      | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                            | 1.000        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Viento (Q)           | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Nieve (Q)            | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |



$$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$$

El acero escogido para todos los armados es el B – 500 S, ya que tiene un  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  y su coste es ligeramente superior al de inferior categoría.

Acero en los perfiles:

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (MPa) | Módulo de Elasticidad (GPa) |
|-----------------------------|-------|-----------------------|-----------------------------|
| Acero conformado            | S235  | 235                   | 210                         |
| Acero laminado              | S275  | 275                   | 210                         |

## 6. MATERIALES

### 6.1. ACERO

Las características del acero vienen definidas por los siguientes aspectos:

- Resistencias de cálculo

Se toma como valor  $f_{yd}$  tanto a tracción como a compresión:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

- Módulo de deformación longitudinal

El valor de  $E_s$  se considera igual a  $200.000 \text{ N/mm}^2$ .

- Deformación

El valor límite de deformación a tracción se establece en 10 por mil. El valor límite de deformación a compresión se establece en 3,5 por mil.

- Diagrama Tensión – Deformación

El diagrama característico Tensión – Deformación del acero en tracción y compresión queda representado en su tramo horizontal a partir del valor  $\varepsilon_{yd}$  siendo:

### 6.2. HORMIGÓN

Las características del hormigón vienen definidas por los siguientes aspectos:

- Resistencia de cálculo:

El valor de cálculo de la resistencia a compresión  $f_{cd}$  se define como:

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$$

El valor de la resistencia a tracción  $f_{ct,m}$  se puede estimar mediante:

$$f_{ct,m0} = 0.3 * f_{ck}^{2/3}$$

- Módulo de Deformación Longitudinal





El módulo de deformación longitudinal tangente del hormigón se puede tomar igual a:

$$E_q = 1000 * f_{cmj}^{1/3}$$

El módulo de deformación longitudinal secante se tomará igual a:

$$E_j = 8500 * f_{cmj}^{1/3}$$

Siendo en ambos casos  $f_{cmj}$ , la resistencia media a compresión del hormigón a j días de edad, expresado en N/mm<sup>2</sup>.

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

- Deformaciones máximas

Se asumirá que el hormigón se deforma únicamente a compresión con una deformación máxima de 3,5 por mil, y una deformación a tracción nula.

- Diagrama de Tensión Deformación

Se asumirá un diagrama parábola rectángulo formado por una parábola de segundo grado y un segmento rectilíneo.

El hormigón empleado es HA-30/b/20/Ila tanto en las cimentaciones como en la solera.



## LISTADO DE DATOS DE LA OBRA



## 7. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA

### 7.1. GEOMETRÍA

#### 7.1.1. NUDOS

Referencias:

- $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- $\Theta_x, \Theta_y, \Theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '- '.

| Nudos      |             |        |       |                      |            |            |            |            |            |                      |
|------------|-------------|--------|-------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|
| Referencia | Coordenadas |        |       | Vinculación exterior |            |            |            |            |            | Vinculación interior |
|            | X(m)        | Y(m)   | Z(m)  | $\Delta_x$           | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\Theta_x$ | $\Theta_y$ | $\Theta_z$ |                      |
| N1         | 0.000       | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N2         | 0.000       | 0.000  | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N3         | 0.000       | 22.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N4         | 0.000       | 22.000 | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N5         | 0.000       | 11.000 | 7.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N6         | 6.000       | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N7         | 6.000       | 0.000  | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N8         | 6.000       | 22.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N9         | 6.000       | 22.000 | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N10        | 6.000       | 11.000 | 7.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N11        | 12.000      | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N12        | 12.000      | 0.000  | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N13        | 12.000      | 22.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N14        | 12.000      | 22.000 | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N15        | 12.000      | 11.000 | 7.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N16        | 18.000      | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N17        | 18.000      | 0.000  | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N18        | 18.000      | 22.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N19        | 18.000      | 22.000 | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N20        | 18.000      | 11.000 | 7.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N21        | 24.000      | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N22        | 24.000      | 0.000  | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N23        | 24.000      | 22.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N24        | 24.000      | 22.000 | 5.550 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N25        | 24.000      | 11.000 | 7.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N26        | 30.000      | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |

|     |        |        |       |   |   |   |   |   |   |           |
|-----|--------|--------|-------|---|---|---|---|---|---|-----------|
| N27 | 30.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N28 | 30.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N29 | 30.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N30 | 30.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N31 | 36.000 | 0.000  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N32 | 36.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N33 | 36.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N34 | 36.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N35 | 36.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N36 | 42.000 | 0.000  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N37 | 42.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N38 | 42.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N39 | 42.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N40 | 42.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N41 | 48.000 | 0.000  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N42 | 48.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N43 | 48.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N44 | 48.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N45 | 48.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N46 | 54.000 | 0.000  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N47 | 54.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N48 | 54.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N49 | 54.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N50 | 54.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N51 | 60.000 | 0.000  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N52 | 60.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N53 | 60.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N54 | 60.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N55 | 60.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N56 | 66.000 | 0.000  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N57 | 66.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N58 | 66.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N59 | 66.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N60 | 66.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N61 | 72.000 | 0.000  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N62 | 72.000 | 0.000  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N63 | 72.000 | 22.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N64 | 72.000 | 22.000 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N65 | 72.000 | 11.000 | 7.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N66 | 0.000  | 11.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N67 | 72.000 | 22.000 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N68 | 66.000 | 22.000 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N69 | 60.000 | 22.000 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N70 | 72.000 | 5.500  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N71 | 72.000 | 16.500 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N72 | 72.000 | 16.500 | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |



|     |        |        |       |   |   |   |   |   |   |           |
|-----|--------|--------|-------|---|---|---|---|---|---|-----------|
| N73 | 72.000 | 5.500  | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N74 | 72.000 | 11.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N75 | 66.000 | 16.500 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N76 | 60.000 | 16.500 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N77 | 60.000 | 16.500 | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N78 | 66.000 | 16.500 | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N79 | 60.000 | 16.500 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N80 | 66.000 | 16.500 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N81 | 72.000 | 16.500 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N82 | 0.000  | 5.500  | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N83 | 0.000  | 16.500 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N84 | 0.000  | 5.500  | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N85 | 0.000  | 16.500 | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N86 | 66.000 | 5.500  | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N87 | 6.000  | 5.500  | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N88 | 6.000  | 16.500 | 6.525 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N89 | 0.000  | 0.000  | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N90 | 0.000  | 5.500  | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N91 | 0.000  | 16.500 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N92 | 0.000  | 22.000 | 2.800 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N93 | 72.000 | 0.000  | 4.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N94 | 72.000 | 5.500  | 4.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N95 | 72.000 | 11.000 | 4.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N96 | 72.000 | 16.500 | 4.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N97 | 0.000  | 5.500  | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N98 | 0.000  | 16.500 | 5.550 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |

7.1.2. BARRAS

7.1.2.1. MATERIALES UTILIZADOS

| Materiales utilizados                                                                                                                                                                           |             |           |       |            |                         |                        |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-------|------------|-------------------------|------------------------|----------|
| Material                                                                                                                                                                                        |             | E(kp/cm²) | ν     | G(kp/cm² ) | f <sub>y</sub> (kp/cm²) | α <sub>t</sub> (m/m°C) | γ (t/m³) |
| Tipo                                                                                                                                                                                            | Designación |           |       |            |                         |                        |          |
| Acero laminado                                                                                                                                                                                  | S275        | 2140672.8 | 0.300 | 825688.1   | 2803.3                  | 0.000012               | 7.850    |
| Notación:<br>E: Módulo de elasticidad<br>ν: Módulo de Poisson<br>G: Módulo de cortadura<br>f <sub>y</sub> : Límite elástico<br>α <sub>t</sub> : Coeficiente de dilatación<br>γ: Peso específico |             |           |       |            |                         |                        |          |

7.1.2.2. DESCRIPCIÓN

| Descripción    |             |               |               |                |                     |            |                      |                 |                 |                        |                        |
|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Material       |             | Barra(Ni/ Nf) | Pieza(Ni/N f) | Perfil(Serie)  | Longitud(m)         |            |                      | β <sub>xy</sub> | β <sub>xz</sub> | Lb <sub>Sup.</sub> (m) | Lb <sub>Inf.</sub> (m) |
| Tipo           | Designación |               |               |                | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo |                 |                 |                        |                        |
| Acero laminado | S275        | N1/N89        | N1/N2         | HE 220 B (HEB) | -                   | 2.800      | -                    | 0.18            | 0.65            | 2.800                  | 1.000                  |
|                |             | N89/N2        | N1/N2         | HE 220 B (HEB) | -                   | 2.585      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 2.750                  | 1.000                  |
|                |             | N3/N92        | N3/N4         | HE 220 B (HEB) | -                   | 2.800      | -                    | 0.18            | 0.65            | 1.000                  | 2.800                  |
|                |             | N92/N4        | N3/N4         | HE 220 B (HEB) | -                   | 2.585      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 1.000                  | 2.750                  |
|                |             | N2/N84        | N2/N5         | HE 200 B (HEB) | 0.112               | 5.474      | -                    | 1.00            | 1.00            | -                      | -                      |
|                |             | N84/N5        | N2/N5         | HE 200 B (HEB) | -                   | 5.586      | -                    | 1.00            | 1.00            | -                      | -                      |
|                |             | N4/N85        | N4/N5         | HE 200 B (HEB) | 0.112               | 5.474      | -                    | 1.00            | 1.00            | -                      | -                      |
|                |             | N85/N5        | N4/N5         | HE 200 B (HEB) | -                   | 5.586      | -                    | 1.00            | 1.00            | -                      | -                      |
|                |             | N6/N7         | N6/N7         | HE 220 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 5.550                  | 1.000                  |
|                |             | N8/N9         | N8/N9         | HE 220 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 1.000                  | 5.550                  |
|                |             | N7/N87        | N7/N10        | HE 240 B (HEB) | 0.112               | 5.474      | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 5.586                  |
|                |             | N87/N10       | N7/N10        | HE 240 B (HEB) | -                   | 5.586      | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 5.586                  |
|                |             | N9/N88        | N9/N10        | HE 240 B (HEB) | 0.112               | 5.474      | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 5.586                  |
|                |             | N88/N10       | N9/N10        | HE 240 B (HEB) | -                   | 5.586      | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 5.586                  |
|                |             | N11/N12       | N11/N12       | HE 360 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 5.550                  | 1.000                  |
|                |             | N13/N14       | N13/N14       | HE 360 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 1.000                  | 5.550                  |
|                |             | N12/N15       | N12/N15       | HE 300 B (HEB) | 0.183               | 10.989     | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 11.172                 |
|                |             | N14/N15       | N14/N15       | HE 300 B (HEB) | 0.183               | 10.989     | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 11.172                 |
|                |             | N16/N17       | N16/N17       | HE 400 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 5.550                  | 1.000                  |
|                |             | N18/N19       | N18/N19       | HE 400 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 1.000                  | 5.550                  |
|                |             | N17/N20       | N17/N20       | HE 300 B (HEB) | 0.204               | 10.968     | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 11.172                 |
|                |             | N19/N20       | N19/N20       | HE 300 B (HEB) | 0.204               | 10.968     | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 11.172                 |
|                |             | N21/N22       | N21/N22       | HE 400 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 5.550                  | 1.000                  |
|                |             | N23/N24       | N23/N24       | HE 400 B (HEB) | -                   | 5.385      | 0.165                | 0.18            | 0.65            | 1.000                  | 5.550                  |
|                |             | N22/N25       | N22/N25       | HE 300 B (HEB) | 0.204               | 10.968     | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 11.172                 |
|                |             | N24/N25       | N24/N25       | HE 300 B (HEB) | 0.204               | 10.968     | -                    | 0.18            | 1.09            | 2.000                  | 11.172                 |



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

ANEJO Nº 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|  |  |         |         |                |       |        |       |      |      |       |        |  |  |  |         |         |                |       |       |       |      |      |       |       |
|--|--|---------|---------|----------------|-------|--------|-------|------|------|-------|--------|--|--|--|---------|---------|----------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
|  |  | N26/N27 | N26/N27 | HE 450 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 5.550 | 1.000  |  |  |  | N78/N60 | N59/N60 | HE 240 B (HEB) | -     | 5.586 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N28/N29 | N28/N29 | HE 450 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 5.550  |  |  |  | N61/N93 | N61/N62 | HE 200 B (HEB) | -     | 4.000 | -     | 0.18 | 0.65 | 4.000 | 1.000 |
|  |  | N27/N30 | N27/N30 | HE 300 B (HEB) | 0.229 | 10.943 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N93/N62 | N61/N62 | HE 200 B (HEB) | -     | 1.385 | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.550 | 1.000 |
|  |  | N29/N30 | N29/N30 | HE 300 B (HEB) | 0.229 | 10.943 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N63/N67 | N63/N64 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.635 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N31/N32 | N31/N32 | HE 450 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 5.550 | 1.000  |  |  |  | N67/N64 | N63/N64 | HE 200 B (HEB) | 0.165 | 2.420 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N33/N34 | N33/N34 | HE 450 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 5.550  |  |  |  | N62/N73 | N62/N65 | HE 200 B (HEB) | 0.102 | 5.484 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N32/N35 | N32/N35 | HE 300 B (HEB) | 0.229 | 10.943 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N73/N65 | N62/N65 | HE 200 B (HEB) | -     | 5.586 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N34/N35 | N34/N35 | HE 300 B (HEB) | 0.229 | 10.943 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N64/N72 | N64/N65 | HE 200 B (HEB) | 0.102 | 5.484 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N36/N37 | N36/N37 | HE 450 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 5.550 | 1.000  |  |  |  | N72/N65 | N64/N65 | HE 200 B (HEB) | -     | 5.586 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N38/N39 | N38/N39 | HE 450 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 5.550  |  |  |  | N2/N7   | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N37/N40 | N37/N40 | HE 300 B (HEB) | 0.229 | 10.943 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N7/N12  | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N39/N40 | N39/N40 | HE 300 B (HEB) | 0.229 | 10.943 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N12/N17 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N41/N42 | N41/N42 | HE 400 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 5.550 | 1.000  |  |  |  | N17/N22 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N43/N44 | N43/N44 | HE 400 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 5.550  |  |  |  | N22/N27 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N42/N45 | N42/N45 | HE 300 B (HEB) | 0.204 | 10.968 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N27/N32 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N44/N45 | N44/N45 | HE 300 B (HEB) | 0.204 | 10.968 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N32/N37 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N46/N47 | N46/N47 | HE 360 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 5.550 | 1.000  |  |  |  | N37/N42 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N48/N49 | N48/N49 | HE 360 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 5.550  |  |  |  | N42/N47 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N47/N50 | N47/N50 | HE 300 B (HEB) | 0.183 | 10.989 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N47/N52 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N49/N50 | N49/N50 | HE 300 B (HEB) | 0.183 | 10.989 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N52/N57 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N51/N52 | N51/N52 | HE 240 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 5.550 | 1.000  |  |  |  | N57/N62 | N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N53/N69 | N53/N54 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.635  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 2.800  |  |  |  | N4/N9   | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N69/N54 | N53/N54 | HE 200 B (HEB) | 0.165 | 2.420  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 2.750  |  |  |  | N9/N14  | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N52/N55 | N52/N55 | HE 240 B (HEB) | 0.122 | 11.050 | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 11.172 |  |  |  | N14/N19 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N54/N77 | N54/N55 | HE 240 B (HEB) | 0.102 | 5.484  | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -      |  |  |  | N19/N24 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N77/N55 | N54/N55 | HE 240 B (HEB) | -     | 5.586  | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -      |  |  |  | N24/N29 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N56/N57 | N56/N57 | HE 200 B (HEB) | -     | 5.385  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 5.550 | 1.000  |  |  |  | N29/N34 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N58/N68 | N58/N59 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.635  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 2.800  |  |  |  | N34/N39 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N68/N59 | N58/N59 | HE 200 B (HEB) | 0.165 | 2.420  | 0.165 | 0.18 | 0.65 | 1.000 | 2.750  |  |  |  | N39/N44 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N57/N86 | N57/N60 | HE 240 B (HEB) | 0.102 | 5.484  | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 5.586  |  |  |  | N44/N49 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N86/N60 | N57/N60 | HE 240 B (HEB) | -     | 5.586  | -     | 0.18 | 1.09 | 2.000 | 5.586  |  |  |  | N49/N54 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |
|  |  | N59/N78 | N59/N60 | HE 240 B (HEB) | 0.102 | 5.484  | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -      |  |  |  | N54/N59 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | -     | -     |





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|  |  |         |         |                |       |       |       |      |      |   |   |  |  |         |         |                |       |       |       |      |      |   |   |
|--|--|---------|---------|----------------|-------|-------|-------|------|------|---|---|--|--|---------|---------|----------------|-------|-------|-------|------|------|---|---|
|  |  | N59/N64 | N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N79/N69 | N79/N69 | IPE 330 (IPE)  | 0.100 | 5.300 | 0.100 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N5/N10  | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N81/N67 | N81/N67 | IPE 330 (IPE)  | 0.100 | 5.300 | 0.100 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N10/N15 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N71/N81 | N71/N72 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.635 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N15/N20 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N81/N96 | N71/N72 | HE 200 B (HEB) | 0.165 | 1.035 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N20/N25 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N96/N72 | N71/N72 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.360 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N25/N30 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N86/N73 | N86/N73 | IPE 330 (IPE)  | -     | 5.900 | 0.100 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N30/N35 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N78/N72 | N78/N72 | IPE 330 (IPE)  | -     | 5.900 | 0.100 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N35/N40 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N84/N87 | N84/N87 | IPE 330 (IPE)  | 0.110 | 5.890 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N40/N45 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N85/N88 | N85/N88 | IPE 330 (IPE)  | 0.110 | 5.890 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|  |  | N45/N50 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N61/N57 | N61/N57 | Ø7 (Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N50/N55 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N57/N73 | N57/N73 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N55/N60 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 6.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N73/N60 | N73/N60 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N60/N65 | N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | -     | 5.920 | 0.080 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N72/N60 | N72/N60 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N69/N68 | N69/N67 | IPE 330 (IPE)  | 0.100 | 5.900 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N59/N72 | N59/N72 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N68/N67 | N69/N67 | IPE 330 (IPE)  | -     | 5.900 | 0.100 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N63/N59 | N63/N59 | Ø7 (Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N70/N94 | N70/N73 | HE 200 B (HEB) | -     | 4.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N58/N64 | N58/N64 | Ø7 (Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N94/N73 | N70/N73 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.360 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N64/N78 | N64/N78 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N74/N95 | N74/N65 | HE 160 B (HEB) | -     | 4.000 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N78/N65 | N78/N65 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N95/N65 | N74/N65 | HE 160 B (HEB) | -     | 3.335 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N86/N65 | N86/N65 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N76/N79 | N76/N77 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.635 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N62/N86 | N62/N86 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N79/N77 | N76/N77 | HE 200 B (HEB) | 0.165 | 3.560 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N56/N62 | N56/N62 | Ø7 (Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N75/N80 | N75/N78 | HE 200 B (HEB) | -     | 2.635 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N6/N2   | N6/N2   | Ø7 (Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N80/N78 | N75/N78 | HE 200 B (HEB) | 0.165 | 3.395 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N2/N87  | N2/N87  | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N82/N90 | N82/N84 | HE 220 B (HEB) | -     | 2.800 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N87/N5  | N87/N5  | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N90/N97 | N82/N84 | HE 220 B (HEB) | -     | 2.750 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N88/N5  | N88/N5  | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N97/N84 | N82/N84 | HE 220 B (HEB) | -     | 0.810 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N4/N88  | N4/N88  | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N83/N91 | N83/N85 | HE 220 B (HEB) | -     | 2.800 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N8/N4   | N8/N4   | Ø6 (Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N91/N98 | N83/N85 | HE 220 B (HEB) | -     | 2.750 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N3/N9   | N3/N9   | Ø6 (Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N98/N85 | N83/N85 | HE 220 B (HEB) | -     | 0.810 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N9/N85  | N9/N85  | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N66/N5  | N66/N5  | HE 180 B (HEB) | -     | 7.335 | 0.165 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N85/N10 | N85/N10 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N79/N80 | N79/N81 | IPE 330 (IPE)  | 0.100 | 5.900 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N84/N10 | N84/N10 | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|  |  | N80/N81 | N79/N81 | IPE 330 (IPE)  | -     | 5.900 | 0.100 | 1.00 | 1.00 | - | - |  |  | N7/N84  | N7/N84  | Ø20 (Redondos) | -     | 8.198 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

ANEJO Nº 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |         |         |                   |       |       |       |      |      |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|---------|-------------------|-------|-------|-------|------|------|---|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N1/N7   | N1/N7   | Ø7<br>(Redondos)  | -     | 8.173 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N1/N90  | N1/N90  | Ø12<br>(Redondos) | 0.124 | 6.048 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N82/N89 | N82/N89 | Ø12<br>(Redondos) | -     | 6.048 | 0.124 | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N83/N92 | N83/N92 | Ø12<br>(Redondos) | -     | 6.048 | 0.124 | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N3/N91  | N3/N91  | Ø12<br>(Redondos) | 0.124 | 6.048 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N93/N94 | N93/N94 | IPE 100 (IPE)     | 0.100 | 5.400 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N94/N95 | N94/N95 | IPE 100 (IPE)     | -     | 5.500 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N95/N96 | N95/N96 | IPE 100 (IPE)     | -     | 5.500 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N89/N90 | N89/N90 | IPE 300 (IPE)     | 0.110 | 5.390 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N91/N92 | N91/N92 | IPE 300 (IPE)     | -     | 5.390 | 0.110 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N2/N97  | N2/N97  | IPE 300 (IPE)     | 0.573 | 4.927 | -     | 1.00 | 1.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N98/N4  | N98/N4  | IPE 300 (IPE)     | -     | 4.927 | 0.573 | 1.00 | 1.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N89/N97 | N89/N97 | Ø12<br>(Redondos) | 0.123 | 6.026 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N90/N2  | N90/N2  | Ø12<br>(Redondos) | -     | 6.026 | 0.123 | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N91/N4  | N91/N4  | Ø12<br>(Redondos) | -     | 6.026 | 0.123 | 0.00 | 0.00 | - | - |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | N92/N98 | N92/N98 | Ø12<br>(Redondos) | 0.123 | 6.026 | -     | 0.00 | 0.00 | - | - |
| <div>Notación:<br/>Ni: Nudo inicial<br/>Nf: Nudo final<br/><math>\beta_{xy}</math>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'<br/><math>\beta_{xz}</math>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'<br/><math>Lb_{sup}</math>: Separación entre arriostramientos del ala superior<br/><math>Lb_{inf}</math>: Separación entre arriostramientos del ala inferior</div> |  |         |         |                   |       |       |       |      |      |   |   |

7.1.2.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Tipos de pieza |                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ref.           | Piezas                                                                                                                                          |
| 1              | N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N82/N84 y N83/N85                                                                                                   |
| 2              | N2/N5, N4/N5, N62/N65 y N64/N65                                                                                                                 |
| 3              | N7/N10, N9/N10, N52/N55, N54/N55, N57/N60 y N59/N60                                                                                             |
| 4              | N11/N12, N13/N14, N46/N47 y N48/N49                                                                                                             |
| 5              | N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50 y N49/N50 |
| 6              | N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N41/N42 y N43/N44                                                                                           |
| 7              | N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37 y N38/N39                                                                                           |
| 8              | N51/N52                                                                                                                                         |
| 9              | N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N70/N73, N76/N77, N75/N78 y N71/N72                                                                |
| 10             | N2/N62, N4/N64, N5/N65, N69/N67, N79/N81, N79/N69, N81/N67, N86/N73, N78/N72, N84/N87 y N85/N88                                                 |
| 11             | N74/N65                                                                                                                                         |

|    |                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | N66/N5                                                                                                                                    |
| 13 | N61/N57, N63/N59, N58/N64, N56/N62, N6/N2 y N1/N7                                                                                         |
| 14 | N57/N73, N73/N60, N72/N60, N59/N72, N64/N78, N78/N65, N86/N65, N62/N86, N2/N87, N87/N5, N88/N5, N4/N88, N9/N85, N85/N10, N84/N10 y N7/N84 |
| 15 | N8/N4 y N3/N9                                                                                                                             |
| 16 | N1/N90, N82/N89, N83/N92, N3/N91, N89/N97, N90/N2, N91/N4 y N92/N98                                                                       |
| 17 | N93/N94, N94/N95 y N95/N96                                                                                                                |
| 18 | N89/N90, N91/N92, N2/N97 y N98/N4                                                                                                         |

| Características mecánicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |      |                                                                                                            |        |          |          |          |          |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             | Ref. | Descripción                                                                                                | A(cm²) | Avy(cm²) | Avz(cm²) | Iyy(cm4) | Izz(cm4) | It(cm4) |
| Tipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Designación |      |                                                                                                            |        |          |          |          |          |         |
| Acero laminado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | S275        | 1    | HE 220 B , (HEB)                                                                                           | 91.00  | 52.80    | 16.07    | 8091.00  | 2843.00  | 76.57   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 2    | HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB)<br>Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m. | 78.10  | 45.00    | 13.77    | 5696.00  | 2003.00  | 59.28   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 3    | HE 240 B , Simple con cartelas, (HEB)<br>Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m. | 106.00 | 61.20    | 18.54    | 11260.00 | 3923.00  | 102.70  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 4    | HE 360 B , (HEB)                                                                                           | 180.60 | 101.25   | 35.44    | 43190.00 | 10140.00 | 292.50  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 5    | HE 300 B , Simple con cartelas, (HEB)<br>Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m. | 149.10 | 85.50    | 25.94    | 25170.00 | 8563.00  | 185.00  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 6    | HE 400 B , (HEB)                                                                                           | 197.80 | 108.00   | 42.77    | 57680.00 | 10820.00 | 355.70  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 7    | HE 450 B , (HEB)                                                                                           | 218.00 | 117.00   | 50.15    | 79890.00 | 11720.00 | 440.50  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 8    | HE 240 B , (HEB)                                                                                           | 106.00 | 61.20    | 18.54    | 11260.00 | 3923.00  | 102.70  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 9    | HE 200 B , (HEB)                                                                                           | 78.10  | 45.00    | 13.77    | 5696.00  | 2003.00  | 59.28   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 10   | IPE 330, (IPE)                                                                                             | 62.60  | 27.60    | 20.72    | 11770.00 | 788.10   | 28.15   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 11   | HE 160 B , (HEB)                                                                                           | 54.30  | 31.20    | 9.65     | 2492.00  | 889.20   | 31.24   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 12   | HE 180 B , (HEB)                                                                                           | 65.30  | 37.80    | 11.63    | 3831.00  | 1363.00  | 42.16   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 13   | Ø7, (Redondos)                                                                                             | 0.38   | 0.35     | 0.35     | 0.01     | 0.01     | 0.02    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 14   | Ø20, (Redondos)                                                                                            | 3.14   | 2.83     | 2.83     | 0.79     | 0.79     | 1.57    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 15   | Ø6, (Redondos)                                                                                             | 0.28   | 0.25     | 0.25     | 0.01     | 0.01     | 0.01    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 16   | Ø12, (Redondos)                                                                                            | 1.13   | 1.02     | 1.02     | 0.10     | 0.10     | 0.20    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 17   | IPE 100, (IPE)                                                                                             | 10.30  | 4.70     | 3.27     | 171.00   | 15.92    | 1.20    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 18   | IPE 300, (IPE)                                                                                             | 53.80  | 24.07    | 17.80    | 8356.00  | 603.80   | 20.12   |
| Notación:<br>Ref.: Referencia<br>A: Área de la sección transversal<br>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'<br>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'<br>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'<br>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'<br>It: Inercia a torsión<br>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas. |             |      |                                                                                                            |        |          |          |          |          |         |

7.1.2.4. TABLA DE MEDICIÓN

| Tabla de medición |             |               |                |              |              |          |
|-------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|--------------|----------|
| Material          |             | Pieza(Ni/ Nf) | Perfil(Serie)  | Longitud (m) | Volumen (m³) | Peso(kg) |
| Tipo              | Designación |               |                |              |              |          |
| Acero laminado    | S275        | N1/N2         | HE 220 B (HEB) | 5.550        | 0.051        | 396.46   |
|                   |             | N3/N4         | HE 220 B (HEB) | 5.550        | 0.051        | 396.46   |
|                   |             | N2/N5         | HE 200 B (HEB) | 11.172       | 0.138        | 743.99   |
|                   |             | N4/N5         | HE 200 B (HEB) | 11.172       | 0.138        | 743.99   |
|                   |             | N6/N7         | HE 220 B (HEB) | 5.550        | 0.051        | 396.46   |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|         |                |        |       |         |
|---------|----------------|--------|-------|---------|
| N8/N9   | HE 220 B (HEB) | 5.550  | 0.051 | 396.46  |
| N7/N10  | HE 240 B (HEB) | 11.172 | 0.187 | 1009.77 |
| N9/N10  | HE 240 B (HEB) | 11.172 | 0.187 | 1009.77 |
| N11/N12 | HE 360 B (HEB) | 5.550  | 0.100 | 786.83  |
| N13/N14 | HE 360 B (HEB) | 5.550  | 0.100 | 786.83  |
| N12/N15 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N14/N15 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N16/N17 | HE 400 B (HEB) | 5.550  | 0.110 | 861.77  |
| N18/N19 | HE 400 B (HEB) | 5.550  | 0.110 | 861.77  |
| N17/N20 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N19/N20 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N21/N22 | HE 400 B (HEB) | 5.550  | 0.110 | 861.77  |
| N23/N24 | HE 400 B (HEB) | 5.550  | 0.110 | 861.77  |
| N22/N25 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N24/N25 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N26/N27 | HE 450 B (HEB) | 5.550  | 0.121 | 949.77  |
| N28/N29 | HE 450 B (HEB) | 5.550  | 0.121 | 949.77  |
| N27/N30 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N29/N30 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N31/N32 | HE 450 B (HEB) | 5.550  | 0.121 | 949.77  |
| N33/N34 | HE 450 B (HEB) | 5.550  | 0.121 | 949.77  |
| N32/N35 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N34/N35 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N36/N37 | HE 450 B (HEB) | 5.550  | 0.121 | 949.77  |
| N38/N39 | HE 450 B (HEB) | 5.550  | 0.121 | 949.77  |
| N37/N40 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N39/N40 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N41/N42 | HE 400 B (HEB) | 5.550  | 0.110 | 861.77  |
| N43/N44 | HE 400 B (HEB) | 5.550  | 0.110 | 861.77  |
| N42/N45 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N44/N45 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N46/N47 | HE 360 B (HEB) | 5.550  | 0.100 | 786.83  |
| N48/N49 | HE 360 B (HEB) | 5.550  | 0.100 | 786.83  |
| N47/N50 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N49/N50 | HE 300 B (HEB) | 11.172 | 0.262 | 1419.61 |
| N51/N52 | HE 240 B (HEB) | 5.550  | 0.059 | 461.82  |
| N53/N54 | HE 200 B (HEB) | 5.550  | 0.043 | 340.26  |
| N52/N55 | HE 240 B (HEB) | 11.172 | 0.187 | 1009.77 |
| N54/N55 | HE 240 B (HEB) | 11.172 | 0.187 | 1009.77 |
| N56/N57 | HE 200 B (HEB) | 5.550  | 0.043 | 340.26  |
| N58/N59 | HE 200 B (HEB) | 5.550  | 0.043 | 340.26  |
| N57/N60 | HE 240 B (HEB) | 11.172 | 0.187 | 1009.77 |
| N59/N60 | HE 240 B (HEB) | 11.172 | 0.187 | 1009.77 |
| N61/N62 | HE 200 B (HEB) | 5.550  | 0.043 | 340.26  |
| N63/N64 | HE 200 B (HEB) | 5.550  | 0.043 | 340.26  |
| N62/N65 | HE 200 B (HEB) | 11.172 | 0.138 | 743.99  |

|         |                |        |       |         |
|---------|----------------|--------|-------|---------|
| N64/N65 | HE 200 B (HEB) | 11.172 | 0.138 | 743.99  |
| N2/N62  | IPE 330 (IPE)  | 72.000 | 0.451 | 3538.15 |
| N4/N64  | IPE 330 (IPE)  | 72.000 | 0.451 | 3538.15 |
| N5/N65  | IPE 330 (IPE)  | 72.000 | 0.451 | 3538.15 |
| N69/N67 | IPE 330 (IPE)  | 12.000 | 0.075 | 589.69  |
| N70/N73 | HE 200 B (HEB) | 6.525  | 0.051 | 400.04  |
| N74/N65 | HE 160 B (HEB) | 7.500  | 0.041 | 319.69  |
| N76/N77 | HE 200 B (HEB) | 6.525  | 0.051 | 400.04  |
| N75/N78 | HE 200 B (HEB) | 6.525  | 0.051 | 400.04  |
| N82/N84 | HE 220 B (HEB) | 6.525  | 0.059 | 466.11  |
| N83/N85 | HE 220 B (HEB) | 6.525  | 0.059 | 466.11  |
| N66/N5  | HE 180 B (HEB) | 7.500  | 0.049 | 384.45  |
| N79/N81 | IPE 330 (IPE)  | 12.000 | 0.075 | 589.69  |
| N79/N69 | IPE 330 (IPE)  | 5.500  | 0.034 | 270.28  |
| N81/N67 | IPE 330 (IPE)  | 5.500  | 0.034 | 270.28  |
| N71/N72 | HE 200 B (HEB) | 6.525  | 0.051 | 400.04  |
| N86/N73 | IPE 330 (IPE)  | 6.000  | 0.038 | 294.85  |
| N78/N72 | IPE 330 (IPE)  | 6.000  | 0.038 | 294.85  |
| N84/N87 | IPE 330 (IPE)  | 6.000  | 0.038 | 294.85  |
| N85/N88 | IPE 330 (IPE)  | 6.000  | 0.038 | 294.85  |
| N61/N57 | Ø7 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 2.47    |
| N57/N73 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N73/N60 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N72/N60 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N59/N72 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N63/N59 | Ø7 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 2.47    |
| N58/N64 | Ø7 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 2.47    |
| N64/N78 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N78/N65 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N86/N65 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N62/N86 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N56/N62 | Ø7 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 2.47    |
| N6/N2   | Ø7 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 2.47    |
| N2/N87  | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N87/N5  | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N88/N5  | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N4/N88  | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N8/N4   | Ø6 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 1.81    |
| N3/N9   | Ø6 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 1.81    |
| N9/N85  | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N85/N10 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N84/N10 | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N7/N84  | Ø20 (Redondos) | 8.198  | 0.003 | 20.22   |
| N1/N7   | Ø7 (Redondos)  | 8.173  | 0.000 | 2.47    |
| N1/N90  | Ø12 (Redondos) | 6.172  | 0.001 | 5.48    |
| N82/N89 | Ø12 (Redondos) | 6.172  | 0.001 | 5.48    |



|                                                 |  |         |                |       |       |        |
|-------------------------------------------------|--|---------|----------------|-------|-------|--------|
|                                                 |  | N83/N92 | Ø12 (Redondos) | 6.172 | 0.001 | 5.48   |
|                                                 |  | N3/N91  | Ø12 (Redondos) | 6.172 | 0.001 | 5.48   |
|                                                 |  | N93/N94 | IPE 100 (IPE)  | 5.500 | 0.006 | 44.47  |
|                                                 |  | N94/N95 | IPE 100 (IPE)  | 5.500 | 0.006 | 44.47  |
|                                                 |  | N95/N96 | IPE 100 (IPE)  | 5.500 | 0.006 | 44.47  |
|                                                 |  | N89/N90 | IPE 300 (IPE)  | 5.500 | 0.030 | 232.28 |
|                                                 |  | N91/N92 | IPE 300 (IPE)  | 5.500 | 0.030 | 232.28 |
|                                                 |  | N2/N97  | IPE 300 (IPE)  | 5.500 | 0.030 | 232.28 |
|                                                 |  | N98/N4  | IPE 300 (IPE)  | 5.500 | 0.030 | 232.28 |
|                                                 |  | N89/N97 | Ø12 (Redondos) | 6.149 | 0.001 | 5.46   |
|                                                 |  | N90/N2  | Ø12 (Redondos) | 6.149 | 0.001 | 5.46   |
|                                                 |  | N91/N4  | Ø12 (Redondos) | 6.149 | 0.001 | 5.46   |
|                                                 |  | N92/N98 | Ø12 (Redondos) | 6.149 | 0.001 | 5.46   |
| Notación:<br>Ni: Nudo inicial<br>Nf: Nudo final |  |         |                |       |       |        |

7.1.2.5. RESUMEN DE MEDICIÓN

| Resumen de medición |             |          |                                |           |          |             |                         |                        |                           |            |           |              |
|---------------------|-------------|----------|--------------------------------|-----------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|------------|-----------|--------------|
| Material            |             | Serie    | Perfil                         | Longitud  |          |             | Volumen                 |                        |                           | Peso       |           |              |
| Tipo                | Designación |          |                                | Perfil(m) | Serie(m) | Material(m) | Perfil(m <sup>2</sup> ) | Serie(m <sup>3</sup> ) | Material(m <sup>3</sup> ) | Perfil(kg) | Serie(kg) | Material(kg) |
| Acero laminado      | S275        | HEB      | HE 220 B                       | 35.250    | 488.909  |             | 0.321                   | 8.548                  |                           | 2518.08    | 52750.37  |              |
|                     |             |          | HE 200 B , Simple con cartelas | 44.686    |          |             | 0.551                   |                        |                           | 2975.96    |           |              |
|                     |             |          | HE 240 B , Simple con cartelas | 67.029    |          |             | 1.122                   |                        |                           | 6058.61    |           |              |
|                     |             |          | HE 360 B                       | 22.200    |          |             | 0.401                   |                        |                           | 3147.32    |           |              |
|                     |             |          | HE 300 B , Simple con cartelas | 178.744   |          |             | 4.199                   |                        |                           | 22713.76   |           |              |
|                     |             |          | HE 400 B                       | 33.300    |          |             | 0.659                   |                        |                           | 5170.59    |           |              |
|                     |             |          | HE 450 B                       | 33.300    |          |             | 0.726                   |                        |                           | 5698.63    |           |              |
|                     |             |          | HE 240 B                       | 5.550     |          |             | 0.059                   |                        |                           | 461.82     |           |              |
|                     |             |          | HE 200 B                       | 53.850    |          |             | 0.421                   |                        |                           | 3301.46    |           |              |
|                     |             |          | HE 160 B                       | 7.500     |          |             | 0.041                   |                        |                           | 319.69     |           |              |
|                     |             |          | HE 180 B                       | 7.500     |          |             | 0.049                   |                        |                           | 384.45     |           |              |
|                     |             | IPE      | IPE 330                        | 275.000   | 1.722    | 13513.77    |                         |                        |                           |            |           |              |
|                     |             |          | IPE 100                        | 16.500    | 0.017    | 133.41      |                         |                        |                           |            |           |              |
|                     |             |          | IPE 300                        | 22.000    | 0.118    | 929.13      |                         |                        |                           |            |           |              |
|                     |             |          | Ø7                             | 49.040    | 0.002    | 14.82       |                         |                        |                           |            |           |              |
|                     |             | Redondos | Ø20                            | 131.162   | 0.041    | 323.46      |                         |                        |                           |            |           |              |
|                     |             |          | Ø6                             | 16.347    | 0.000    | 3.63        |                         |                        |                           |            |           |              |
|                     |             |          | Ø12                            | 49.284    | 0.006    | 43.75       |                         |                        |                           |            |           |              |
|                     |             |          |                                |           | 245.831  | 0.049       | 385.66                  |                        |                           |            |           |              |
|                     |             |          |                                | 1048.241  |          | 10.454      |                         | 67712.34               |                           |            |           |              |

7.1.2.6. MEDICIÓN DE SUPERFICIES

| Acero laminado: Medición de las superficies a pintar |                                |                           |              |                 |
|------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|
| Serie                                                | Perfil                         | Superficie unitaria(m²/m) | Longitud (m) | Superficie( m²) |
| HEB                                                  | HE 220 B                       | 1.301                     | 35.250       | 45.860          |
|                                                      | HE 200 B , Simple con cartelas | 1.288                     | 44.686       | 57.547          |
|                                                      | HE 240 B , Simple con cartelas | 1.547                     | 67.029       | 103.701         |
|                                                      | HE 360 B                       | 1.895                     | 22.200       | 42.069          |
|                                                      | HE 300 B , Simple con cartelas | 1.937                     | 178.744      | 346.255         |
|                                                      | HE 400 B                       | 1.973                     | 33.300       | 65.701          |
|                                                      | HE 450 B                       | 2.072                     | 33.300       | 68.998          |
|                                                      | HE 240 B                       | 1.420                     | 5.550        | 7.881           |
|                                                      | HE 200 B                       | 1.182                     | 53.850       | 63.651          |
|                                                      | HE 160 B                       | 0.944                     | 7.500        | 7.080           |
|                                                      | HE 180 B                       | 1.063                     | 7.500        | 7.973           |
|                                                      | IPE 330                        | 1.285                     | 275.000      | 353.375         |
| IPE                                                  | IPE 100                        | 0.412                     | 16.500       | 6.795           |
|                                                      | IPE 300                        | 1.186                     | 22.000       | 26.088          |
| Redondos                                             | Ø7                             | 0.022                     | 49.040       | 1.078           |
|                                                      | Ø20                            | 0.063                     | 131.162      | 8.241           |
|                                                      | Ø6                             | 0.019                     | 16.347       | 0.308           |
|                                                      | Ø12                            | 0.038                     | 49.284       | 1.858           |
| Total                                                |                                |                           |              | 1214.458        |

7.2. RESULTADOS

7.2.1. BARRAS. COMPROBACIÓN E.L.U.

| Barras  | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)                  |                                                                    |                            |                            |                             |                            |                             |                            |              |              |                             |              |                            |                            | Estado                     |                         |
|---------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
|         | $\bar{\lambda}$                               | $\lambda_{w,rel}$                                                  | $N_t$                      | $N_{t,rel}$                | $M_t$                       | $M_{t,rel}$                | $V_t$                       | $V_{t,rel}$                | $M_1V_t$     | $M_1M_2$     | $NM_1M_2V_t$                | $M_1$        | $M_1V_t$                   | $M_2V_t$                   |                            |                         |
| N1/N89  | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple               | $\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple               | x: 2.8 m<br>$\eta = 0.2$   | x: 0 m<br>$\eta = 2.2$     | x: 0 m<br>$\eta = 12.7$     | x: 0 m<br>$\eta = 10.5$    | x: 0 m<br>$\eta = 5.5$      | x: 0 m<br>$\eta = 1.0$     | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 20.7$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.2$               | $\eta = 0.2$               | $\eta < 0.1$               | CUMPLE<br>$\eta = 20.7$ |
| N89/N2  | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple               | $\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple               | x: 2.585 m<br>$\eta = 0.3$ | x: 0 m<br>$\eta = 1.6$     | x: 2.585 m<br>$\eta = 8.7$  | x: 2.585 m<br>$\eta = 5.5$ | x: 2.585 m<br>$\eta = 3.5$  | x: 2.585 m<br>$\eta = 0.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 2.585 m<br>$\eta = 11.2$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.2$               | $\eta = 0.9$               | $\eta < 0.1$               | CUMPLE<br>$\eta = 11.2$ |
| N3/N92  | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple               | $\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple               | x: 2.8 m<br>$\eta = 0.2$   | x: 0 m<br>$\eta = 2.3$     | x: 0 m<br>$\eta = 12.1$     | x: 0 m<br>$\eta = 10.4$    | x: 0 m<br>$\eta = 5.0$      | x: 0 m<br>$\eta = 1.0$     | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 20.4$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.3$               | $\eta = 0.3$               | $\eta < 0.1$               | CUMPLE<br>$\eta = 20.4$ |
| N92/N4  | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple               | $\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple               | x: 2.585 m<br>$\eta = 0.3$ | x: 0 m<br>$\eta = 1.7$     | x: 2.585 m<br>$\eta = 9.8$  | x: 2.585 m<br>$\eta = 5.4$ | x: 2.585 m<br>$\eta = 3.4$  | x: 2.585 m<br>$\eta = 0.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 2.585 m<br>$\eta = 13.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.3$               | $\eta = 0.9$               | $\eta < 0.1$               | CUMPLE<br>$\eta = 13.1$ |
| N2/N84  | x: 0.112 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 0.112 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 5.586 m<br>$\eta = 0.7$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 3.4$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 10.9$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 1.7$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 6.7$  | x: 0.112 m<br>$\eta = 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 12.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 1.8$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 3.6$ | x: 1.111 m<br>$\eta < 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 12.1$ |
| N84/N5  | x: 5.586 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 5.586 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 4.585 m<br>$\eta = 1.4$ | x: 0 m<br>$\eta = 1.0$     | x: 0 m<br>$\eta = 9.3$      | x: 4.585 m<br>$\eta = 7.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 5.9$      | x: 4.316 m<br>$\eta = 0.2$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 14.2$     | $\eta < 0.1$ | x: 4.587 m<br>$\eta = 5.4$ | x: 0 m<br>$\eta = 3.4$     | x: 4.587 m<br>$\eta = 0.2$ | CUMPLE<br>$\eta = 14.2$ |
| N4/N85  | x: 0.112 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 0.112 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 5.586 m<br>$\eta = 0.7$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 3.8$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 9.7$  | x: 1.113 m<br>$\eta = 2.0$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 5.9$  | x: 0.112 m<br>$\eta = 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 10.9$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 2.1$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 3.6$ | x: 1.111 m<br>$\eta < 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 10.9$ |
| N85/N5  | x: 5.586 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 5.586 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 4.585 m<br>$\eta = 1.3$ | x: 0 m<br>$\eta = 1.0$     | x: 0 m<br>$\eta = 8.2$      | x: 4.585 m<br>$\eta = 7.4$ | x: 0 m<br>$\eta = 5.2$      | x: 4.585 m<br>$\eta = 0.2$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 12.5$ | $\eta < 0.1$ | x: 4.587 m<br>$\eta = 5.7$ | x: 0 m<br>$\eta = 3.4$     | x: 4.587 m<br>$\eta = 0.2$ | CUMPLE<br>$\eta = 12.5$ |
| N6/N7   | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple               | $\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple               | x: 5.385 m<br>$\eta = 1.6$ | x: 0 m<br>$\eta = 5.4$     | x: 5.385 m<br>$\eta = 84.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 2.9$     | x: 5.385 m<br>$\eta = 21.1$ | $\eta = 0.1$               | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.385 m<br>$\eta = 89.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$               | $\eta = 9.5$               | $\eta < 0.1$               | CUMPLE<br>$\eta = 89.5$ |
| N8/N9   | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple               | $\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple               | x: 5.385 m<br>$\eta = 1.6$ | x: 0 m<br>$\eta = 4.8$     | x: 5.385 m<br>$\eta = 75.8$ | x: 0 m<br>$\eta = 2.4$     | x: 5.385 m<br>$\eta = 18.0$ | $\eta = 0.1$               | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.385 m<br>$\eta = 79.9$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$               | $\eta = 9.4$               | $\eta < 0.1$               | CUMPLE<br>$\eta = 79.9$ |
| N7/N87  | x: 0.112 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 0.112 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 1.111 m<br>$\eta = 1.9$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 5.2$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 39.8$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 1.8$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 16.4$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 45.9$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 2.6$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 9.7$ | x: 1.111 m<br>$\eta < 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 45.9$ |
| N87/N10 | x: 5.586 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 5.586 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 4.587 m<br>$\eta = 2.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 6.7$     | x: 1.619 m<br>$\eta = 28.5$ | x: 4.587 m<br>$\eta = 3.1$ | x: 4.585 m<br>$\eta = 9.4$  | x: 0 m<br>$\eta = 0.1$     | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.349 m<br>$\eta = 35.4$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 1.7$     | x: 4.585 m<br>$\eta = 4.9$ | x: 0 m<br>$\eta = 0.1$     | CUMPLE<br>$\eta = 35.4$ |
| N9/N88  | x: 0.112 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 0.112 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 1.111 m<br>$\eta = 1.8$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 4.8$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 39.4$ | x: 5.586 m<br>$\eta = 1.8$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 14.2$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 45.0$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.111 m<br>$\eta = 2.3$ | x: 1.113 m<br>$\eta = 9.7$ | x: 1.111 m<br>$\eta < 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 45.0$ |
| N88/N10 | x: 5.586 m<br>$\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | x: 5.586 m<br>$\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple | x: 4.587 m<br>$\eta = 2.1$ | x: 0 m<br>$\eta = 6.8$     | x: 1.619 m<br>$\eta = 25.5$ | x: 0 m<br>$\eta = 3.1$     | x: 4.585 m<br>$\eta = 8.0$  | x: 0 m<br>$\eta = 0.1$     | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 1.349 m<br>$\eta = 30.7$ | $\eta < 0.1$ | x: 4.587 m<br>$\eta = 1.4$ | x: 4.585 m<br>$\eta = 4.9$ | x: 0 m<br>$\eta = 0.1$     | CUMPLE<br>$\eta = 30.7$ |
| N11/N12 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple               | $\lambda_{w,rel} \leq \lambda_{w,rel,max}$<br>Cumple               | x: 5.383 m<br>$\eta = 1.3$ | x: 0 m<br>$\eta = 4.1$     | x: 5.385 m<br>$\eta = 54.8$ | x: 0 m<br>$\eta = 3.5$     | x: 5.385 m<br>$\eta = 18.6$ | $\eta = 0.2$               | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.385 m<br>$\eta = 58.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$               | $\eta = 12.1$              | $\eta < 0.1$               | CUMPLE<br>$\eta = 58.4$ |





## ANEJO N° 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|         |                                                           |                                                                                   |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |              |              |                                       |              |                                      |                                      |                                      |                         |
|---------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| A93/N62 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $x: 1.305 \text{ m}$<br>$\eta = 0.6$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$      | $x: 1.385 \text{ m}$<br>$\eta = 8.3$  | $x: 1.985 \text{ m}$<br>$\eta = 7.6$  | $x: 1.385 \text{ m}$<br>$\eta = 3.95$ | $x: 1.985 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 1.305 \text{ m}$<br>$\eta = 13.9$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$                         | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 13.9$ |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $x: 2.635 \text{ m}$<br>$\eta = 0.5$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 5.1$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 21.7$     | $x: 2.635 \text{ m}$<br>$\eta = 15.2$ | $x: 2.635 \text{ m}$<br>$\eta = 8.7$  | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 28.0$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.2$                         | $\eta = 2.4$                         | $\eta = 0.8$                         | CUMPLE<br>$\eta = 28.0$ |
| N67/N64 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $x: 2.585 \text{ m}$<br>$\eta = 0.8$ | $x: 0.165 \text{ m}$<br>$\eta = 21.1$ | $x: 2.585 \text{ m}$<br>$\eta = 19.6$ | $x: 0.165 \text{ m}$<br>$\eta = 15.4$ | $x: 2.585 \text{ m}$<br>$\eta = 9.7$  | $\eta = 0.8$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 2.585 \text{ m}$<br>$\eta = 25.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$                         | $\eta = 3.5$                         | $\eta = 0.8$                         | CUMPLE<br>$\eta = 25.8$ |
|         | $x: 0.102 \text{ m}$<br>$\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | $x: 0.102 \text{ m}$<br>$\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\eta = 0.4$ | $x: 1.101 \text{ m}$<br>$\eta = 1.4$  | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\eta = 14.9$ | $x: 1.103 \text{ m}$<br>$\eta = 1.2$  | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\eta = 8.1$  | $x: 0.102 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\eta = 15.7$ | $\eta < 0.1$ | $x: 1.101 \text{ m}$<br>$\eta = 1.7$ | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\eta = 4.3$ | $x: 1.101 \text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 15.7$ |
| N73/N65 | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple | $x: 4.585 \text{ m}$<br>$\eta = 1.3$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 9.1$      | $x: 4.585 \text{ m}$<br>$\eta = 4.6$  | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 5.9$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.1$     | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 12.9$     | $\eta < 0.1$ | $x: 4.587 \text{ m}$<br>$\eta = 2.6$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.4$     | $x: 4.587 \text{ m}$<br>$\eta = 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 12.9$ |
|         | $x: 0.102 \text{ m}$<br>$\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | $x: 0.102 \text{ m}$<br>$\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\eta = 0.4$ | $x: 1.101 \text{ m}$<br>$\eta = 3.6$  | $x: 1.103 \text{ m}$<br>$\eta = 11.3$ | $x: 1.103 \text{ m}$<br>$\eta = 2.0$  | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\eta = 5.7$  | $x: 0.102 \text{ m}$<br>$\eta = 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 1.103 \text{ m}$<br>$\eta = 14.9$ | $\eta < 0.1$ | $x: 1.101 \text{ m}$<br>$\eta = 1.2$ | $x: 1.101 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$ | $x: 1.101 \text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 14.6$ |
| N72/N65 | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple | $x: 5.586 \text{ m}$<br>$\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple | $x: 4.585 \text{ m}$<br>$\eta = 1.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 7.8$      | $x: 4.585 \text{ m}$<br>$\eta = 4.9$  | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 5.1$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.2$     | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 11.3$     | $\eta < 0.1$ | $x: 4.587 \text{ m}$<br>$\eta = 4.0$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.5$     | $x: 4.587 \text{ m}$<br>$\eta = 0.1$ | CUMPLE<br>$\eta = 11.3$ |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 0.6$                         | $\eta = 6.1$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.4$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 4.7$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 11.3$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.7$                         | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 0.5$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 11.1$ |
| N7/N12  | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.0$                         | $\eta = 5.6$                          | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 2.6$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 4.2$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.8$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 8.6$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.5$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.6$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 8.6$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.9$                         | $\eta = 4.7$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.0$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 4.2$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 7.6$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 7.6$  |
| N17/N22 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.8$                         | $\eta = 3.9$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.9$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 4.2$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 6.5$      | $\eta < 0.1$ | $M_{\text{eq}} = 0.00$<br>N.P.(2)    | N.P.(3)                              | N.P.(3)                              | CUMPLE<br>$\eta = 6.3$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.7$                         | $\eta = 3.1$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.9$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.7$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 5.7$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 5.7$  |
| N27/N32 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.7$                         | $\eta = 2.2$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.0$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.9$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 5.5$      | $\eta < 0.1$ | $M_{\text{eq}} = 0.00$<br>N.P.(2)    | N.P.(3)                              | N.P.(3)                              | CUMPLE<br>$\eta = 5.5$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.7$                         | $\eta = 3.0$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.0$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.7$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 6.0$      | $\eta < 0.1$ | $M_{\text{eq}} = 0.00$<br>N.P.(2)    | N.P.(3)                              | N.P.(3)                              | CUMPLE<br>$\eta = 6.0$  |
| N37/N42 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.7$                         | $\eta = 3.8$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.0$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.4$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 6.6$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 6.6$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.7$                         | $\eta = 4.6$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.9$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 1.2$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 6.5$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 7.3$  |
| N47/N52 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.7$                         | $\eta = 5.4$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.6$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 5.5$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.8$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 11.7$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$                         | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 0.5$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 11.7$ |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 1.7$                         | $\eta = 5.7$                          | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 2.1$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 1.4$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.7$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 8.0$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.2$                         | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 0.5$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 8.0$  |
| N57/N62 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 0.6$                         | $\eta = 6.2$                          | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 3.6$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.1$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 11.7$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 1.0$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.6$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 11.7$ |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 0.6$                         | $\eta = 6.2$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 3.3$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 5.1$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 11.6$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.7$                         | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 0.6$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 11.6$ |
| N9/N14  | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.2$                         | $\eta = 5.9$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.5$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 4.2$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.8$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 9.0$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.5$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.5$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 9.0$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.1$                         | $\eta = 5.2$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 4.0$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 7.9$      | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 7.9$  |
| N19/N24 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.1$                         | $\eta = 4.5$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.7$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.2$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 7.3$      | $\eta < 0.1$ | $M_{\text{eq}} = 0.00$<br>N.P.(2)    | N.P.(3)                              | N.P.(3)                              | CUMPLE<br>$\eta = 7.3$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.0$                         | $\eta = 3.9$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.7$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.2$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 6.2$      | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 6.2$  |
| N29/N34 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.0$                         | $\eta = 3.2$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.9$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 5.5$      | $\eta < 0.1$ | $M_{\text{eq}} = 0.00$<br>N.P.(2)    | N.P.(3)                              | N.P.(3)                              | CUMPLE<br>$\eta = 5.5$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.1$                         | $\eta = 2.8$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.7$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 6.1$      | $\eta < 0.1$ | $M_{\text{eq}} = 0.00$<br>N.P.(2)    | N.P.(3)                              | N.P.(3)                              | CUMPLE<br>$\eta = 6.1$  |
| N39/N44 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.1$                         | $\eta = 3.6$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 1.5$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 6.6$      | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 6.6$  |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.2$                         | $\eta = 4.4$                          | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 2.8$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 1.5$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 7.0$      | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 7.0$  |
| N49/N54 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.3$                         | $\eta = 5.2$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.5$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 7.3$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.8$      | $\eta = 0.2$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 10.6$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.6$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.6$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 10.6$ |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 2.2$                         | $\eta = 6.1$                          | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 2.3$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 4.8$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.7$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 11.9$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.3$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 0.7$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 11.9$ |
| N59/N64 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 0.3$                         | $\eta = 7.2$                          | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 3.5$      | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 4.8$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $\eta = 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 13.2$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.2$                         | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 0.9$     | $\eta = 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 13.2$ |
|         | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 0.9$                         | $\eta = 26.2$                         | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 39.7$     | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 4.4$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 51.3$     | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.3$                         | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 0.7$     | $\eta < 0.1$                         | CUMPLE<br>$\eta = 51.3$ |
| N10/N15 | $\tilde{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                         | $\lambda_{\text{th}} \leq \lambda_{\text{max}}$<br>Cumple                         | $\eta = 3.5$                         | $\eta = 27.1$                         | $x: 0 \text{ m}$<br>$\eta = 39.0$     | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 1.0$      | $x: 6 \text{ m}$<br>$\eta = 4.7$      | $\eta < 0.1$                         | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $x: 0 \text$                          |              |                                      |                                      |                                      |                         |





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|         |                                                  |                                                                   |                                     |                                     |                                     |                                        |                                     |                                        |                                     |                                     |                                                                    |                                     |                                        |                                     |                     |                                                  |
|---------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| N80/N78 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $x: 3.559\text{ m}$<br>$\eta = 2.1$ | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 6.6$ | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 7.9$ | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 3.9$    | $\eta = 1.4$                        | $\eta = 0.1$                           | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 13.1$                               | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 13.1</math></b> |
| N82/N90 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 2.8\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$   | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 3.9$     | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 19.2$    | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 7.5$        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 8.9$     | $\eta = 0.3$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 28.0$                                   | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $\eta = 2.8$                        | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 28.0</math></b> |
| N90/N97 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 0.7$  | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 3.2$     | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 22.4$ | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 5.5$     | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 4.3$     | $\eta = 0.2$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 28.7$                                | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $\eta = 2.8$                        | $\eta < 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 28.7</math></b> |
| N97/N84 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 0.808\text{ m}$<br>$\eta = 0.8$ | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 2.1$     | $x: 0.81\text{ m}$<br>$\eta = 27.4$ | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 5.5$        | $x: 0.81\text{ m}$<br>$\eta = 5.5$  | $\eta = 0.4$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0.81\text{ m}$<br>$\eta = 32.1$                                | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $\eta = 2.8$                        | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 32.1</math></b> |
| N83/N91 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 2.8\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$   | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 3.6$     | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 18.6$    | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 7.3$        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 8.8$     | $\eta = 0.3$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 27.2$                                   | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $\eta = 2.7$                        | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 27.2</math></b> |
| N91/N98 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 0.7$  | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 2.9$     | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 19.9$ | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 5.8$     | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 4.2$  | $\eta = 0.2$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 26.0$                                | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $\eta = 2.7$                        | $\eta < 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 26.0</math></b> |
| N98/N85 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 0.808\text{ m}$<br>$\eta = 0.8$ | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 1.8$     | $x: 0.81\text{ m}$<br>$\eta = 23.4$ | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 5.8$        | $x: 0.81\text{ m}$<br>$\eta = 5.4$  | $\eta = 0.4$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0.81\text{ m}$<br>$\eta = 27.4$                                | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $\eta = 2.7$                        | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 27.4</math></b> |
| N66/N5  | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $x: 0\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple     | $x: 7.333\text{ m}$<br>$\eta = 1.5$ | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 22.2$    | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 33.5$    | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 1.7$        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 11.8$    | $\eta < 0.1$                           | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$     | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$     | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 37.7$                                   | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$     | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 37.7</math></b> |
| N79/N80 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 0.2$                        | $\eta = 1.8$                        | $x: 6\text{ m}$<br>$\eta = 29.1$    | $x: 6\text{ m}$<br>$\eta = 0.7$        | $x: 6\text{ m}$<br>$\eta = 15.0$    | $\eta < 0.1$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 6\text{ m}$<br>$\eta = 29.6$                                   | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $x: 6\text{ m}$<br>$\eta = 15.0$    | $\eta < 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 29.6</math></b> |
| N80/N81 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 0.6$                        | $\eta = 3.0$                        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 27.5$    | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 0.9$      | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 14.2$    | $\eta < 0.1$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 27.9$                                   | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.4$                           | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 14.2$    | $\eta < 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 27.9</math></b> |
| N79/N69 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 1.8$                        | $\eta = 3.7$                        | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 48.9$  | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 0.8$      | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 9.8$   | $\eta < 0.1$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 51.3$                                 | $\eta < 0.1$                        | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 51.3</math></b> |
| N81/N67 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 0.5$                        | $\eta = 1.2$                        | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 23.6$  | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 1.1$      | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 4.8$   | $\eta < 0.1$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 24.8$                                 | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $x: 5.4\text{ m}$<br>$\eta = 1.8$   | $\eta < 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 24.8</math></b> |
| N71/N81 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 2.635\text{ m}$<br>$\eta = 0.3$ | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 4.9$     | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 11.5$    | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 23.9$       | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 6.8$     | $\eta = 1.4$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 29.3$                                   | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 0.6$     | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 29.3</math></b> |
| N81/N96 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 1.2\text{ m}$<br>$\eta = 0.9$   | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 2.0$ | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 9.1$ | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 21.0$   | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 4.4$ | $\eta = 1.6$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 25.2$                               | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $x: 0.165\text{ m}$<br>$\eta = 3.3$ | $\eta = 0.4$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 25.2</math></b> |
| N96/N72 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $x: 2.358\text{ m}$<br>$\eta = 1.0$ | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 2.3$     | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 4.7$     | $x: 2.36\text{ m}$<br>$\eta = 14.5$    | $x: 2.36\text{ m}$<br>$\eta = 3.3$  | $\eta = 0.6$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 2.36\text{ m}$<br>$\eta = 18.5$                                | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.1$                           | $x: 2.36\text{ m}$<br>$\eta = 2.4$  | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 18.5</math></b> |
| N86/N73 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 0.1$                        | $\eta = 10.1$                       | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 27.8$  | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 6.1$        | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 3.2$   | $\eta = 0.1$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 34.2$                                 | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.8$                           | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 2.3$   | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 34.2</math></b> |
| N78/N72 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 0.1$                        | $\eta = 13.5$                       | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 3.7$   | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 8.9$        | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 0.9$   | $\eta = 0.2$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 30.5$                                 | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 0.6$                           | $x: 5.9\text{ m}$<br>$\eta = 0.8$   | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 30.5</math></b> |
| N84/N87 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 0.1$                        | $\eta = 11.9$                       | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 28.7$ | $x: 6\text{ m}$<br>$\eta = 7.0$        | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 3.3$  | $\eta = 0.2$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 36.8$                                | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 1.0$                           | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 2.4$  | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 36.8</math></b> |
| N85/N88 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple                        | $\eta = 0.1$                        | $\eta = 14.5$                       | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 24.4$ | $x: 6\text{ m}$<br>$\eta = 8.4$        | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 2.9$  | $\eta = 0.2$                           | $\eta < 0.1$                        | $\eta < 0.1$                        | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 37.8$                                | $\eta < 0.1$                        | $\eta = 1.0$                           | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 2.4$  | $\eta = 0.1$        | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 37.8</math></b> |
| N93/N94 | $\bar{\lambda} \geq 2.0$<br>Error <sup>(1)</sup> | $x: 0.438\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $\eta = 3.1$                        | <b><math>\eta = 116.7</math></b>    | $x: 2.8\text{ m}$<br>$\eta = 3.8$   | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | $x: 0.1\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$   | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(5)</sup> | $x: 0.438\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(6)</sup>                 | <b><math>x: 0.438\text{ m}</math><br/>Error<sup>(2)</sup></b>      | $x: 0.438\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>ERROR</b>                                     |
| N94/N95 | $\bar{\lambda} \geq 2.0$<br>Error <sup>(1)</sup> | $x: 0.344\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $\eta = 2.9$                        | <b><math>\eta = 117.3</math></b>    | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 3.9$  | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$     | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(5)</sup> | $x: 0.344\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(6)</sup>                 | <b><math>x: 0.344\text{ m}</math><br/>Error<sup>(2)</sup></b>      | $x: 0.344\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>ERROR</b>                                     |
| N95/N96 | $\bar{\lambda} \geq 2.0$<br>Error <sup>(1)</sup> | $x: 0.344\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $\eta = 2.9$                        | <b><math>\eta = 107.6</math></b>    | $x: 2.75\text{ m}$<br>$\eta = 3.9$  | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | $x: 0\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$     | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(5)</sup> | $x: 0.344\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(6)</sup>                 | <b><math>x: 2.75\text{ m}</math><br/><math>\eta = 109.1</math></b> | $x: 0.344\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>ERROR</b>                                     |
| N89/N90 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $x: 0.111\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $\eta = 0.2$                        | $\eta = 3.6$                        | $x: 2.805\text{ m}$<br>$\eta = 1.2$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | $x: 0.11\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$  | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(5)</sup> | $x: 0.111\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(6)</sup>                 | $x: 1.458\text{ m}$<br>$\eta = 4.4$                                | $x: 0.111\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 4.4</math></b>  |
| N91/N92 | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $x: 0.337\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $\eta = 0.2$                        | $\eta = 3.6$                        | $x: 2.695\text{ m}$<br>$\eta = 1.2$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | $x: 5.39\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$  | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(5)</sup> | $x: 0.337\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(6)</sup>                 | $x: 1.348\text{ m}$<br>$\eta = 4.4$                                | $x: 0.337\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 4.4</math></b>  |
| N2/N97  | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $x: 0.574\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $\eta = 0.5$                        | $\eta = 4.5$                        | $x: 3.037\text{ m}$<br>$\eta = 1.0$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | $x: 0.573\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$ | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(5)</sup> | $x: 0.574\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(6)</sup>                 | $x: 3.037\text{ m}$<br>$\eta = 5.4$                                | $x: 0.574\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 5.4</math></b>  |
| N98/N4  | $\bar{\lambda} < 2.0$<br>Cumple                  | $x: 0.308\text{ m}$<br>$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$<br>Cumple | $\eta = 0.5$                        | $\eta = 4.5$                        | $x: 2.464\text{ m}$<br>$\eta = 1.0$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | $x: 4.927\text{ m}$<br>$\eta = 0.5$ | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(5)</sup> | $x: 0.308\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(6)</sup>                 | $x: 2.464\text{ m}$<br>$\eta = 5.4$                                | $x: 0.308\text{ m}$<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>                 | N.P. <sup>(3)</sup> | <b>CUMPLE</b><br><b><math>\eta = 5.4</math></b>  |

**\*Nota importante:** las barras que no cumplen es debido a un error mío a la hora de introducir los datos en el programa CYPE, debido a que esta barras no están destinadas a ser parte de la estructura portante, si no de soporte para las puertas, o dársenas de descarga que se colocarán en la parte frontal de la nave.

| Barras  | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)       |                |                                               |                                               |                                               |                                               |                                               |                               |                               |                                |                                                              |                                               |                               | Estado              |                               |
|---------|------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
|         | $\bar{\lambda}$                    | N <sub>t</sub> | N <sub>c</sub>                                | M <sub>y</sub>                                | M <sub>z</sub>                                | V <sub>z</sub>                                | V <sub>y</sub>                                | M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> | M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> | NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> | NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> | M <sub>t</sub>                                | M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> |                     | M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> |
| N61/N57 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 18.9$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 18.9$       |
| N57/N73 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 44.7$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 44.7$       |
| N73/N60 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 37.3$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 37.3$       |
| N72/N60 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 44.2$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 44.2$       |
| N59/N72 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 74.9$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 74.9$       |
| N63/N59 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 18.1$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 18.1$       |
| N58/N64 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 15.5$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 15.5$       |
| N64/N78 | $\bar{\lambda} \leq 4.0$<br>Cumple | $\eta = 43.8$  | N <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(7)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(5)</sup> | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(6)</sup>           | N.P. <sup>(8)</sup>            | N.P. <sup>(9)</sup>                                          | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | N.P. <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>$\eta = 43.8$       |



Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

- (1) Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.
- (2) El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.

### 7.3. UNIONES

#### 7.3.1. COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

##### 1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

##### 2. Pernos de anclaje

**Resistencia del material de los pernos:** Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

**Anclaje de los pernos:** Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

**Aplastamiento:** Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

### 3. Placa de anclaje

**Tensiones globales:** En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

**Flechas globales relativas:** Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

**Tensiones locales:** Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

#### 7.3.2. MEDICIÓN

| Soldaduras                     |                        |                                                 |                         |                          |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| $f_u$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Ejecución              | Tipo                                            | Espesor de garganta(mm) | Longitud de cordones(mm) |
| 4383.3                         | En taller              | En ángulo                                       | 4                       | 16744                    |
|                                |                        |                                                 | 6                       | 22680                    |
|                                |                        |                                                 | 7                       | 3200                     |
|                                |                        | A tope en bisel simple                          | 4                       | 1600                     |
|                                |                        |                                                 | 8                       | 1920                     |
|                                |                        |                                                 | 15                      | 7600                     |
|                                |                        | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 6                       | 3820                     |
|                                |                        |                                                 | 7                       | 1382                     |
|                                |                        |                                                 | 11                      | 6434                     |
|                                | En el lugar de montaje | En ángulo                                       | 3                       | 600                      |
|                                |                        |                                                 | 4                       | 21046                    |
|                                |                        |                                                 | 5                       | 190                      |
|                                |                        |                                                 | 6                       | 45343                    |
|                                |                        |                                                 | 7                       | 15986                    |
|                                |                        |                                                 | 9                       | 16610                    |
|                                |                        |                                                 | 10                      | 10560                    |



| Chapas   |               |          |                 |          |
|----------|---------------|----------|-----------------|----------|
| Material | Tipo          | Cantidad | Dimensiones(mm) | Peso(kg) |
| S275     | Rigidizadores | 8        | 170x95x12       | 12.17    |
|          |               | 8        | 170x170x12      | 21.78    |
|          | Chapas        | 4        | 170x306x8       | 13.09    |
|          |               | 4        | 122x281x9       | 9.69     |
|          |               | 4        | 190x350x12      | 25.06    |
|          | Total         |          |                 | 81.78    |

| Angulares |                      |                 |              |          |
|-----------|----------------------|-----------------|--------------|----------|
| Material  | Tipo                 | Descripción(mm) | Longitud(mm) | Peso(kg) |
| S275      | Anclajes de tirantes | L40x4           | 800          | 1.91     |
|           |                      | L60x8           | 960          | 6.75     |
|           |                      | L120x15         | 3800         | 100.68   |
|           | Total                |                 |              | 109.34   |

| Elementos de tornillería |               |          |              |
|--------------------------|---------------|----------|--------------|
| Tipo                     | Material      | Cantidad | Descripción  |
| Tuercas                  | Clase 5       | 32       | ISO 4032-M12 |
|                          |               | 58       | ISO 4032-M20 |
| Arandelas                | Dureza 200 HV | 16       | ISO 7089-12  |
|                          |               | 29       | ISO 7089-20  |

| Elementos de tornillería no normalizados |          |             |
|------------------------------------------|----------|-------------|
| Tipo                                     | Cantidad | Descripción |
| Tuercas                                  | 8        | T6          |
|                                          | 24       | T7          |
| Arandelas                                | 4        | A6          |
|                                          | 12       | A7          |

| Placas de anclaje              |                        |          |                      |          |
|--------------------------------|------------------------|----------|----------------------|----------|
| Material                       | Elementos              | Cantidad | Dimensiones(mm)      | Peso(kg) |
| S275                           | Placa base             | 5        | 400x400x15           | 94.20    |
|                                |                        | 9        | 350x350x15           | 129.82   |
|                                |                        | 2        | 500x500x18           | 70.65    |
|                                |                        | 2        | 450x450x18           | 57.23    |
|                                |                        | 6        | 600x750x25           | 529.88   |
|                                |                        | 10       | 600x700x25           | 824.25   |
|                                | Rigidizadores pasantes | 8        | 400/220x100/0x5      | 9.73     |
|                                |                        | 16       | 350/210x100/30x5     | 18.90    |
|                                |                        | 2        | 350/160x100/0x5      | 2.00     |
|                                |                        | 2        | 400/200x100/0x6      | 2.83     |
|                                |                        | 2        | 450/250x100/0x8      | 4.40     |
|                                |                        | 4        | 500/220x150/0x8      | 13.56    |
|                                |                        | 12       | 750/460x200/55x9     | 109.35   |
|                                |                        | 12       | 700/410x200/55x9     | 100.87   |
|                                |                        | 2        | 450/250x100/0x9      | 4.95     |
|                                |                        | 8        | 700/370x200/35x10    | 70.82    |
|                                | Total                  |          |                      | 2043.43  |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje      | 4        | Ø 16 - L = 385 + 155 | 3.41     |
|                                |                        | 4        | Ø 16 - L = 485 + 155 | 4.04     |
|                                |                        | 48       | Ø 16 - L = 435 + 155 | 44.73    |
|                                |                        | 4        | Ø 20 - L = 638 + 194 | 8.21     |
|                                |                        | 8        | Ø 20 - L = 338 + 194 | 10.50    |
|                                |                        | 16       | Ø 20 - L = 385 + 194 | 22.86    |
|                                |                        | 8        | Ø 25 - L = 488 + 243 | 22.53    |
|                                |                        | 12       | Ø 32 - L = 845 + 311 | 87.56    |
|                                |                        | 52       | Ø 32 - L = 895 + 311 | 395.86   |
|                                | Total                  |          |                      | 599.70   |



7.4. CIMENTACIÓN

7.4.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

7.4.1.1. DESCRIPCIÓN

| Referencias                                                                 | Geometría                                                                                 | Armado                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| (N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63) | Zapata corrida<br>Ancho zapata X: 7290.0 cm<br>Ancho zapata Y: 185.0 cm<br>Canto: 95.0 cm | Sup X: 7Ø25c/24<br>Sup Y: 347Ø16c/21<br>Inf X: 13Ø25c/13<br>Inf Y: 347Ø16c/21   |
| (N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61) | Zapata corrida<br>Ancho zapata X: 7290.0 cm<br>Ancho zapata Y: 185.0 cm<br>Canto: 95.0 cm | Sup X: 8Ø20c/23<br>Sup Y: 347Ø16c/21<br>Inf X: 14Ø25c/12.5<br>Inf Y: 347Ø16c/21 |
| N82 y N83                                                                   | Zapata cuadrada<br>Ancho: 200.0 cm<br>Canto: 45.0 cm                                      | Sup X: 8Ø12c/25<br>Sup Y: 8Ø12c/25<br>Inf X: 8Ø12c/25<br>Inf Y: 8Ø12c/25        |
| N66                                                                         | Zapata cuadrada<br>Ancho: 220.0 cm<br>Canto: 55.0 cm                                      | Sup X: 11Ø12c/20<br>Sup Y: 11Ø12c/20<br>Inf X: 11Ø12c/20<br>Inf Y: 11Ø12c/20    |
| N71, N74 y N70                                                              | Zapata cuadrada<br>Ancho: 200.0 cm<br>Canto: 50.0 cm                                      | Sup X: 9Ø12c/22<br>Sup Y: 9Ø12c/22<br>Inf X: 9Ø12c/22<br>Inf Y: 9Ø12c/22        |
| N76                                                                         | Zapata cuadrada<br>Ancho: 220.0 cm<br>Canto: 45.0 cm                                      | Sup X: 9Ø12c/25<br>Sup Y: 9Ø12c/25<br>Inf X: 9Ø12c/25<br>Inf Y: 9Ø12c/25        |
| N75                                                                         | Zapata cuadrada<br>Ancho: 160.0 cm<br>Canto: 50.0 cm                                      | Sup X: 7Ø12c/22<br>Sup Y: 7Ø12c/22<br>Inf X: 7Ø12c/22<br>Inf Y: 7Ø12c/22        |

7.4.1.2. MEDICIÓN

| Referencia: (N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63) |              | B 400 S, Ys=1.15 |           | Total   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|-----------|---------|
| Nombre de armado                                                                        |              | Ø16              | Ø25       |         |
| Parrilla inferior - Armado X                                                            | Longitud (m) |                  | 13x73.28  | 952.64  |
|                                                                                         | Peso (kg)    |                  | 13x282.38 | 3670.91 |
| Parrilla inferior - Armado Y                                                            | Longitud (m) | 347x2.05         |           | 711.35  |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 347x3.24         |           | 1122.74 |
| Parrilla superior - Armado X                                                            | Longitud (m) |                  | 7x73.36   | 513.52  |
|                                                                                         | Peso (kg)    |                  | 7x282.69  | 1978.80 |
| Parrilla superior - Armado Y                                                            | Longitud (m) | 347x2.05         |           | 711.35  |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 347x3.24         |           | 1122.74 |
| Totales                                                                                 | Longitud (m) | 1422.70          | 1466.16   |         |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 2245.48          | 5649.71   | 7895.19 |
| Total con mermas (10.00%)                                                               | Longitud (m) | 1564.97          | 1612.78   |         |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 2470.03          | 6214.68   | 8684.71 |

| Referencia: (N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61) |              | B 400 S, Ys=1.15 |          |           | Total   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|----------|-----------|---------|
| Nombre de armado                                                                        |              | Ø16              | Ø20      | Ø25       |         |
| Parrilla inferior - Armado X                                                            | Longitud (m) |                  |          | 14x73.28  | 1025.92 |
|                                                                                         | Peso (kg)    |                  |          | 14x282.38 | 3953.29 |
| Parrilla inferior - Armado Y                                                            | Longitud (m) | 347x2.05         |          |           | 711.35  |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 347x3.24         |          |           | 1122.74 |
| Parrilla superior - Armado X                                                            | Longitud (m) |                  | 8x73.18  |           | 585.44  |
|                                                                                         | Peso (kg)    |                  | 8x180.47 |           | 1443.79 |
| Parrilla superior - Armado Y                                                            | Longitud (m) | 347x2.05         |          |           | 711.35  |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 347x3.24         |          |           | 1122.74 |
| Totales                                                                                 | Longitud (m) | 1422.70          | 585.44   | 1025.92   |         |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 2245.48          | 1443.79  | 3953.29   | 7642.56 |
| Total con mermas (10.00%)                                                               | Longitud (m) | 1564.97          | 643.98   | 1128.51   |         |
|                                                                                         | Peso (kg)    | 2470.03          | 1588.17  | 4348.62   | 8406.82 |

| Referencias: N82 y N83       |              | B 400 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado             |              | Ø12              |       |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 8x1.90           | 15.20 |
|                              | Peso (kg)    | 8x1.69           | 13.50 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 8x1.90           | 15.20 |
|                              | Peso (kg)    | 8x1.69           | 13.50 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 8x1.90           | 15.20 |
|                              | Peso (kg)    | 8x1.69           | 13.50 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 8x1.90           | 15.20 |
|                              | Peso (kg)    | 8x1.69           | 13.50 |
| Totales                      | Longitud (m) | 60.80            |       |
|                              | Peso (kg)    | 54.00            | 54.00 |
| Total con mermas (10.00%)    | Longitud (m) | 66.88            |       |
|                              | Peso (kg)    | 59.40            | 59.40 |



| Referencia: N66              |              | B 400 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado             |              | Ø12              |       |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 11x2.10          | 23.10 |
|                              | Peso (kg)    | 11x1.86          | 20.51 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 11x2.10          | 23.10 |
|                              | Peso (kg)    | 11x1.86          | 20.51 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 11x2.10          | 23.10 |
|                              | Peso (kg)    | 11x1.86          | 20.51 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 11x2.10          | 23.10 |
|                              | Peso (kg)    | 11x1.86          | 20.51 |
| Totales                      | Longitud (m) | 92.40            |       |
|                              | Peso (kg)    | 82.04            | 82.04 |
| Total con mermas<br>(10.00%) | Longitud (m) | 101.64           |       |
|                              | Peso (kg)    | 90.24            | 90.24 |

| Referencias: N71, N74 y N70  |              | B 400 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado             |              | Ø12              |       |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.90           | 17.10 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.69           | 15.18 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.90           | 17.10 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.69           | 15.18 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x1.90           | 17.10 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.69           | 15.18 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x1.90           | 17.10 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.69           | 15.18 |
| Totales                      | Longitud (m) | 68.40            |       |
|                              | Peso (kg)    | 60.72            | 60.72 |
| Total con mermas<br>(10.00%) | Longitud (m) | 75.24            |       |
|                              | Peso (kg)    | 66.79            | 66.79 |

| Referencia: N76              |              | B 400 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado             |              | Ø12              |       |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x2.10           | 18.90 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.86           | 16.78 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x2.10           | 18.90 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.86           | 16.78 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x2.10           | 18.90 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.86           | 16.78 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x2.10           | 18.90 |
|                              | Peso (kg)    | 9x1.86           | 16.78 |
| Totales                      | Longitud (m) | 75.60            |       |
|                              | Peso (kg)    | 67.12            | 67.12 |
| Total con mermas<br>(10.00%) | Longitud (m) | 83.16            |       |
|                              | Peso (kg)    | 73.83            | 73.83 |

| Referencia: N75              |              | B 400 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado             |              | Ø12              |       |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 7x1.50           | 10.50 |
|                              | Peso (kg)    | 7x1.33           | 9.32  |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 7x1.50           | 10.50 |
|                              | Peso (kg)    | 7x1.33           | 9.32  |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 7x1.50           | 10.50 |
|                              | Peso (kg)    | 7x1.33           | 9.32  |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 7x1.50           | 10.50 |
|                              | Peso (kg)    | 7x1.33           | 9.32  |
| Totales                      | Longitud (m) | 42.00            |       |
|                              | Peso (kg)    | 37.28            | 37.28 |
| Total con mermas<br>(10.00%) | Longitud (m) | 46.20            |       |
|                              | Peso (kg)    | 41.01            | 41.01 |

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento                                                                                | B 400 S, Ys=1.15 (kg) |         |         |          |          | Hormigón (m³)          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|----------|----------|------------------------|----------|
|                                                                                         | Ø12                   | Ø16     | Ø20     | Ø25      | Total    | HA-30, Yc=1.35 (Pref.) | Limpieza |
| Referencia: (N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63) |                       | 2470.03 |         | 6214.68  | 8684.71  | 128.12                 | 13.49    |
| Referencia: (N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61) |                       | 2470.03 | 1588.17 | 4348.62  | 8406.82  | 128.12                 | 13.49    |
| Referencias: N82 y N83                                                                  | 2x59.40               |         |         |          | 118.80   | 2x1.80                 | 2x0.40   |
| Referencia: N66                                                                         | 90.24                 |         |         |          | 90.24    | 2.66                   | 0.48     |
| Referencias: N71, N74 y N70                                                             | 3x66.79               |         |         |          | 200.37   | 3x2.00                 | 3x0.40   |
| Referencia: N76                                                                         | 73.83                 |         |         |          | 73.83    | 2.18                   | 0.48     |
| Referencia: N75                                                                         | 41.01                 |         |         |          | 41.01    | 1.28                   | 0.26     |
| Totales                                                                                 | 524.25                | 4940.06 | 1588.17 | 10563.30 | 17615.78 | 271.96                 | 30.20    |

## 7.4.1.3. COMPROBACIÓN





| Referencia: (N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)                                                                                                                                               |                                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Dimensiones: 7290 x 185 x 95                                                                                                                                                                                                          |                                                                        |        |
| Armados: Xi:Ø25c/13 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø25c/24 Ys:Ø16c/21                                                                                                                                                                                  |                                                                        |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                          | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                           | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.547 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.1 kp/cm <sup>2</sup>   | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 3.134 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 3954.1 %                                            | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 18.4 %                                              | Cumple |
| Flexión en la zapata:                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 173.49 t·m                                                    | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 182.61 t·m                                                    | Cumple |
| Cortante en la zapata:                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 13.56 t                                                      | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 0.00 t                                                       | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                  |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 14.17 t/m <sup>2</sup>   | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                            |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 95 cm                                      | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:                                                                                                                                                                                         |                                                                        |        |
| -N3:                                                                                                                                                                                                                                  | Calculado: 86 cm<br>Mínimo: 35 cm                                      | Cumple |
| -N8:                                                                                                                                                                                                                                  | Mínimo: 44 cm                                                          | Cumple |
| -N13:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N18:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N23:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N28:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N33:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N38:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N43:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N48:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 85 cm                                                          | Cumple |
| -N53:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 40 cm                                                          | Cumple |
| -N58:                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 40 cm                                                          | Cumple |

|                                                                                                                                           |                                     |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| -N63:                                                                                                                                     | Mínimo: 40 cm                       | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                   |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 0.001<br>Calculado: 0.004   | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 0.0022                   | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                   | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                   | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                        |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 0.0026<br>Calculado: 0.004  | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0002<br>Calculado: 0.0011 | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 0.0022<br>Calculado: 0.0022 | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0001<br>Calculado: 0.0011 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                 |                                     |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                       | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 16 mm   | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                       | Calculado: 16 mm                    | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                              |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 13 cm   | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 24 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 13 cm   | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 24 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                     |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                       | Mínimo: 59 cm<br>Calculado: 3565 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Mínimo: 59 cm<br>Calculado: 3565 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                        |                                     |        |
|----------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:    | Mínimo: 76 cm<br>Calculado: 3569 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:    | Mínimo: 75 cm<br>Calculado: 3569 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:       |                                     |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:    | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 25 cm   | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:    | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 25 cm   | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:    | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 29 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:    | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 29 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones    |                                     |        |

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Referencia: (N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)                                                                                                                                               |                                                                        |        |
| Dimensiones: 7290 x 185 x 95                                                                                                                                                                                                          |                                                                        |        |
| Armados: Xi:Ø25c/12.5 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø20c/23 Ys:Ø16c/21                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                          | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                           | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.438 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.155 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.916 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 10203.7 %                                           | Cumple |

|                                                                                                      |                                                                     |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| -En dirección Y:                                                                                     | Reserva seguridad: 25.7 %                                           | Cumple |
| Flexión en la zapata:                                                                                |                                                                     |        |
| -En dirección X:                                                                                     | Momento: 188.13 t·m                                                 | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                     | Momento: 152.91 t·m                                                 | Cumple |
| Cortante en la zapata:                                                                               |                                                                     |        |
| -En dirección X:                                                                                     | Cortante: 14.10 t                                                   | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                     | Cortante: 0.00 t                                                    | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 10.3 t/m <sup>2</sup> | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                           | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 95 cm                                   | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:                                                        | Calculado: 86 cm                                                    |        |
| -N1:                                                                                                 | Mínimo: 35 cm                                                       | Cumple |
| -N6:                                                                                                 | Mínimo: 44 cm                                                       | Cumple |
| -N11:                                                                                                | Mínimo: 85 cm                                                       | Cumple |
| -N16:                                                                                                | Mínimo: 80 cm                                                       | Cumple |
| -N21:                                                                                                | Mínimo: 80 cm                                                       | Cumple |
| -N26:                                                                                                | Mínimo: 85 cm                                                       | Cumple |
| -N31:                                                                                                | Mínimo: 85 cm                                                       | Cumple |
| -N36:                                                                                                | Mínimo: 85 cm                                                       | Cumple |
| -N41:                                                                                                | Mínimo: 80 cm                                                       | Cumple |
| -N46:                                                                                                | Mínimo: 85 cm                                                       | Cumple |
| -N51:                                                                                                | Mínimo: 60 cm                                                       | Cumple |
| -N56:                                                                                                | Mínimo: 40 cm                                                       | Cumple |
| -N61:                                                                                                | Mínimo: 40 cm                                                       | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                              | Mínimo: 0.001                                                       |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                        | Calculado: 0.0042                                                   | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                        | Calculado: 0.0015                                                   | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                        | Calculado: 0.0011                                                   | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                        | Calculado: 0.0011                                                   | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                   |                                                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                        | Mínimo: 0.0026<br>Calculado: 0.0042                                 | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                        | Mínimo: 0.0002<br>Calculado: 0.0011                                 | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                        | Mínimo: 0.0015<br>Calculado: 0.0015                                 | Cumple |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                           |                                     |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0001<br>Calculado: 0.0011 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                 | Mínimo: 12 mm                       |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                       | Calculado: 16 mm                    | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                       | Calculado: 16 mm                    | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                              | Máximo: 30 cm                       |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 12.5 cm                  | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 23 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                       |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 12.5 cm                  | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 23 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 21 cm                    | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                     |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                       | Mínimo: 61 cm<br>Calculado: 3565 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Mínimo: 61 cm<br>Calculado: 3565 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:                                                                                                       | Mínimo: 44 cm<br>Calculado: 3560 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Mínimo: 44 cm<br>Calculado: 3005 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:                                                                                                          |                                     |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                       | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 25 cm   | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 25 cm   | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm   | Cumple |

|                                        |                                   |        |
|----------------------------------------|-----------------------------------|--------|
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:    | Mínimo: 20 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:    | Mínimo: 20 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones    |                                   |        |

| Referencia: N82<br>Dimensiones: 200 x 200 x 45<br>Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25                                                                                                                                |                                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                          | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                           | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.321 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.392 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.691 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 7.4 %                                               | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 244.5 %                                             | Cumple |
| Flexión en la zapata:                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 3.51 t·m                                                      | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 1.87 t·m                                                      | Cumple |
| Cortante en la zapata:                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 4.74 t                                                       | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 2.44 t                                                       | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
| -Situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                                            | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 15.62 t/m <sup>2</sup>   | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                            | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 45 cm                                      | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>-N82:                                                                                                                                                                                | Mínimo: 35 cm<br>Calculado: 38 cm                                      | Cumple |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                                  |                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| <b>Cuantía geométrica mínima:</b><br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                   | Mínimo: 0.001     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 0.0011 | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 0.0011 | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 0.0011 | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 0.0011 | Cumple |
| <b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b><br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                        | Calculado: 0.0011 |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                    | Mínimo: 0.0005    | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                    | Mínimo: 0.0003    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                    | Mínimo: 0.0002    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                    | Mínimo: 0.0001    | Cumple |
| <b>Diámetro mínimo de las barras:</b><br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                 | Mínimo: 12 mm     |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                              | Calculado: 12 mm  | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                              | Calculado: 12 mm  | Cumple |
| <b>Separación máxima entre barras:</b><br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                              | Máximo: 30 cm     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| <b>Separación mínima entre barras:</b><br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 25 cm  | Cumple |
| <b>Longitud de anclaje:</b><br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 | Mínimo: 15 cm     |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                              | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                              | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                           | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:                                                                                                            | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:                                                                                                              | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:                                                                                                              | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba:                                                                                                           | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:                                                                                                            | Calculado: 43 cm  | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                              |                   |        |

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Referencia: N66</b><br><b>Dimensiones: 220 x 220 x 55</b><br><b>Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20</b>                                                                                                                  |                                                                        |               |
| <b>Comprobación</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>Valores</b>                                                         | <b>Estado</b> |
| <b>Tensiones sobre el terreno:</b><br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |               |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                                  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.31 kp/cm <sup>2</sup>     | Cumple        |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                                      | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.276 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple        |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                                      | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.46 kp/cm <sup>2</sup>  | Cumple        |
| <b>Vuelco de la zapata:</b><br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |               |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Reserva seguridad: 1.4 %                                               | Cumple        |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Reserva seguridad: 8544.3 %                                            | Cumple        |
| <b>Flexión en la zapata:</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |               |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Momento: 3.74 t·m                                                      | Cumple        |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Momento: 1.97 t·m                                                      | Cumple        |
| <b>Cortante en la zapata:</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |               |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Cortante: 4.86 t                                                       | Cumple        |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Cortante: 2.03 t                                                       | Cumple        |
| <b>Compresión oblicua en la zapata:</b><br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                  | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 13.81 t/m <sup>2</sup>   | Cumple        |
| <b>Canto mínimo:</b><br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                            | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 55 cm                                      | Cumple        |
| <b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b><br>-N66:                                                                                                                                                                                | Mínimo: 44 cm<br>Calculado: 48 cm                                      | Cumple        |
| <b>Cuantía geométrica mínima:</b><br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                               | Mínimo: 0.001                                                          |               |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple        |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple        |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple        |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple        |
| <b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b><br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                    | Calculado: 0.0011                                                      |               |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Mínimo: 0.0004                                                         | Cumple        |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Mínimo: 0.0002                                                         | Cumple        |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Mínimo: 0.0002                                                         | Cumple        |





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                           |                  |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0001   | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                 | Mínimo: 12 mm    |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                       | Calculado: 12 mm | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                       | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                              | Máximo: 30 cm    |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm    |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 | Mínimo: 15 cm    |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 46 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                       |                  |        |

|                                                                   |                                                                        |        |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Referencia: N66                                                   |                                                                        |        |
| Dimensiones: 220 x 220 x 55                                       |                                                                        |        |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20              |                                                                        |        |
| Comprobación                                                      | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                       | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.31 kp/cm <sup>2</sup>     | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:           | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.276 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.46 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                       |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 1.4 %                                              | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 8544.3 %                                           | Cumple |
| Flexión en la zapata:                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 3.74 t·m                                                     | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 1.97 t·m                                                     | Cumple |
| Cortante en la zapata:                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 4.86 t                                                      | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 2.03 t                                                      | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                  | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 13.81 t/m <sup>2</sup>  | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                            | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 55 cm                                     | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>-N66:                                                                                                                                                                                | Mínimo: 44 cm<br>Calculado: 48 cm                                     | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                               | Mínimo: 0.001                                                         |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011                                                     | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011                                                     | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011                                                     | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011                                                     | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                    | Calculado: 0.0011                                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0.0004                                                        | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0.0002                                                        | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0.0002                                                        | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0.0001                                                        | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                                                                                                             | Mínimo: 12 mm                                                         |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                                                                                                                   | Calculado: 12 mm                                                      | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                                                                                                                   | Calculado: 12 mm                                                      | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                          | Máximo: 30 cm                                                         |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 20 cm                                                      | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 20 cm                                                      | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 20 cm                                                      | Cumple |





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                           |                  |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm    |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 | Mínimo: 15 cm    |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 46 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 46 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                       |                  |        |

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Referencia: N71                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |        |
| Dimensiones: 200 x 200 x 50                                                                                                                                                                                                           |                                                                        |        |
| Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22                                                                                                                                                                                  |                                                                        |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                          | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                           | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.319 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.426 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.555 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 160.7 %                                             | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 158.7 %                                             | Cumple |
| Flexión en la zapata:                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 2.50 t·m                                                      | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 2.02 t·m                                                      | Cumple |

|                                                                                                                                           |                                                                      |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|
| Cortante en la zapata:                                                                                                                    |                                                                      |        |
| -En dirección X:                                                                                                                          | Cortante: 3.01 t                                                     | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                          | Cortante: 2.35 t                                                     | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                      | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 16.45 t/m <sup>2</sup> | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 50 cm                                    | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>-N71:                                                                                    | Mínimo: 40 cm<br>Calculado: 43 cm                                    | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                   | Mínimo: 0.001                                                        |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                                                    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                                                    | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                                                    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                                                    | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                        | Calculado: 0.0011                                                    |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 0.0003                                                       | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0003                                                       | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 0.0001                                                       | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0001                                                       | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                 | Mínimo: 12 mm                                                        |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                       | Calculado: 12 mm                                                     | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                       | Calculado: 12 mm                                                     | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                              | Máximo: 30 cm                                                        |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                                                        |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                                                     | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 | Mínimo: 15 cm                                                        |        |



|                                        |                  |        |
|----------------------------------------|------------------|--------|
| -Armado inf. dirección X hacia der:    | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:    | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:    | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:    | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 40 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones    |                  |        |

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Referencia: N74                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |        |
| Dimensiones: 200 x 200 x 50                                                                                                                                                                                                           |                                                                        |        |
| Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22                                                                                                                                                                                  |                                                                        |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                          | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                           | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.312 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.363 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.549 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 23.2 %                                              | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 1967.4 %                                            | Cumple |
| Flexión en la zapata:                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 2.90 t·m                                                      | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 1.81 t·m                                                      | Cumple |
| Cortante en la zapata:                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 3.55 t                                                       | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 2.10 t                                                       | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                  |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 15.86 t/m <sup>2</sup>   | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                            |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 50 cm                                      | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>-N74:                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 35 cm<br>Calculado: 43 cm                                      | Cumple |

|                                                                                                                                           |                                     |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                   |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 0.001<br>Calculado: 0.0011  | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                   | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                   | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 0.0011                   | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                        |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 0.0011<br>Mínimo: 0.0004 | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0003                      | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 0.0002                      | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0001                      | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                 |                                     |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                       | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 12 mm   | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                       | Calculado: 12 mm                    | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                              |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 22 cm   | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                    | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> |                                     |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 22 cm   | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                    | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                    | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                     |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                       | Mínimo: 15 cm<br>Calculado: 41 cm   | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 41 cm                    | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 41 cm                    | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 41 cm                    | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:                                                                                                       | Calculado: 41 cm                    | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 41 cm                    | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 41 cm                    | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 41 cm                    | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                       |                                     |        |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Referencia: N70                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |        |
| Dimensiones: 200 x 200 x 50                                                                                                                                                                                                           |                                                                        |        |
| Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22                                                                                                                                                                                  |                                                                        |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                          | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                           | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.339 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.431 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                               | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.748 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 11.6 %                                              | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Reserva seguridad: 854.1 %                                             | Cumple |
| Flexión en la zapata:                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 3.51 t·m                                                      | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Momento: 1.79 t·m                                                      | Cumple |
| Cortante en la zapata:                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 4.55 t                                                       | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                      | Cortante: 2.10 t                                                       | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                  |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 13.63 t/m <sup>2</sup>   | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                            |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 50 cm                                      | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>-N70:                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 40 cm<br>Calculado: 43 cm                                      | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                               |                                                                        |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0.001<br>Calculado: 0.0011                                     | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                    |                                                                        |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Calculado: 0.0011<br>Mínimo: 0.0004                                    | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0.0003                                                         | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                         | Mínimo: 0.0002                                                         | Cumple |

|                                                                                                                                           |                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                 |                                   |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                       | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 12 mm | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                       | Calculado: 12 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                              |                                   |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 22 cm | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                  | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                  | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> |                                   |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                             | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 22 cm | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                  | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                  | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                             | Calculado: 22 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                       | Mínimo: 15 cm<br>Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 40 cm                  | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 40 cm                  | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 40 cm                  | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:                                                                                                       | Calculado: 40 cm                  | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:                                                                                                       | Calculado: 40 cm                  | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba:                                                                                                    | Calculado: 40 cm                  | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:                                                                                                     | Calculado: 40 cm                  | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                       |                                   |        |

|                                                                   |                                                                        |        |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Referencia: N70                                                   |                                                                        |        |
| Dimensiones: 200 x 200 x 50                                       |                                                                        |        |
| Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22              |                                                                        |        |
| Comprobación                                                      | Valores                                                                | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> |                                                                        |        |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                       | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.339 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:           | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.431 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                                      | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.748 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| <b>Vuelco de la zapata:</b><br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Reserva seguridad: 11.6 %                                              | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Reserva seguridad: 854.1 %                                             | Cumple |
| <b>Flexión en la zapata:</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Momento: 3.51 t·m                                                      | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Momento: 1.79 t·m                                                      | Cumple |
| <b>Cortante en la zapata:</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |        |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Cortante: 4.55 t                                                       | Cumple |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Cortante: 2.10 t                                                       | Cumple |
| <b>Compresión oblicua en la zapata:</b><br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                  | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 13.63 t/m <sup>2</sup>   | Cumple |
| <b>Canto mínimo:</b><br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                            | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 50 cm                                      | Cumple |
| <b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b><br>-N70:                                                                                                                                                                                | Mínimo: 40 cm<br>Calculado: 43 cm                                      | Cumple |
| <b>Cuantía geométrica mínima:</b><br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                               | Mínimo: 0.001                                                          |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 0.0011                                                      | Cumple |
| <b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b><br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                    | Calculado: 0.0011                                                      |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Mínimo: 0.0004                                                         | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Mínimo: 0.0003                                                         | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Mínimo: 0.0002                                                         | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Mínimo: 0.0001                                                         | Cumple |
| <b>Diámetro mínimo de las barras:</b><br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>                                                                                                                                             | Mínimo: 12 mm                                                          |        |
| -Parrilla inferior:                                                                                                                                                                                                                          | Calculado: 12 mm                                                       | Cumple |
| -Parrilla superior:                                                                                                                                                                                                                          | Calculado: 12 mm                                                       | Cumple |
| <b>Separación máxima entre barras:</b><br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                          | Máximo: 30 cm                                                          |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 22 cm                                                       | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 22 cm                                                       | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                                                                                                                | Calculado: 22 cm                                                       | Cumple |

|                                                                                                                                                  |                  |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 22 cm | Cumple |
| <b>Separación mínima entre barras:</b><br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm    |        |
| -Armado inferior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 22 cm | Cumple |
| -Armado inferior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 22 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección X:                                                                                                                    | Calculado: 22 cm | Cumple |
| -Armado superior dirección Y:                                                                                                                    | Calculado: 22 cm | Cumple |
| <b>Longitud de anclaje:</b><br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                 | Mínimo: 15 cm    |        |
| -Armado inf. dirección X hacia der:                                                                                                              | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:                                                                                                              | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba:                                                                                                           | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:                                                                                                            | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:                                                                                                              | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:                                                                                                              | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba:                                                                                                           | Calculado: 40 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:                                                                                                            | Calculado: 40 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                              |                  |        |

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Referencia: N75</b>                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |               |
| <b>Dimensiones: 160 x 160 x 50</b>                                                                                                                                                                                                           |                                                                        |               |
| <b>Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                        |               |
| <b>Comprobación</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>Valores</b>                                                         | <b>Estado</b> |
| <b>Tensiones sobre el terreno:</b><br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                     |                                                                        |               |
| -Tensión media en situaciones persistentes:                                                                                                                                                                                                  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.788 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple        |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:                                                                                                                                                                                      | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.911 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple        |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:                                                                                                                                                                                      | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.144 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple        |
| <b>Vuelco de la zapata:</b><br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |                                                                        |               |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Reserva seguridad: 108.5 %                                             | Cumple        |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Reserva seguridad: 59.6 %                                              | Cumple        |
| <b>Flexión en la zapata:</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |               |
| -En dirección X:                                                                                                                                                                                                                             | Momento: 2.81 t·m                                                      | Cumple        |
| -En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                             | Momento: 3.25 t·m                                                      | Cumple        |





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## ANEJO N.º 11 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                   |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Cortante en la zapata:<br>-En dirección X:<br>-En dirección Y:                                                                                                                                                                                                                | Cortante: 2.89 t<br>Cortante: 3.43 t                                                              | Cumple<br>Cumple                     |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>-Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                                                                                                          | Máximo: 679.57 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 37.18 t/m <sup>2</sup>                              | Cumple                               |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                                                                                    | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 50 cm                                                                 | Cumple                               |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>-N75:                                                                                                                                                                                                                        | Mínimo: 40 cm<br>Calculado: 43 cm                                                                 | Cumple                               |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i><br>-Armado inferior dirección X:<br>-Armado superior dirección X:<br>-Armado inferior dirección Y:<br>-Armado superior dirección Y:                                                                   | Mínimo: 0.001<br>Calculado: 0.0011<br>Calculado: 0.0011<br>Calculado: 0.0011<br>Calculado: 0.0011 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i><br>-Armado inferior dirección X:<br>-Armado inferior dirección Y:<br>-Armado superior dirección X:<br>-Armado superior dirección Y:                                                        | Calculado: 0.0011<br>Mínimo: 0.0004<br>Mínimo: 0.0005<br>Mínimo: 0.0001<br>Mínimo: 0.0001         | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>-Parrilla inferior:<br>-Parrilla superior:                                                                                                                                       | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 12 mm<br>Calculado: 12 mm                                             | Cumple<br>Cumple                     |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i><br>-Armado inferior dirección X:<br>-Armado inferior dirección Y:<br>-Armado superior dirección X:<br>-Armado superior dirección Y:                                                              | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 22 cm<br>Calculado: 22 cm<br>Calculado: 22 cm<br>Calculado: 22 cm     | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i><br>-Armado inferior dirección X:<br>-Armado inferior dirección Y:<br>-Armado superior dirección X:<br>-Armado superior dirección Y: | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 22 cm<br>Calculado: 22 cm<br>Calculado: 22 cm<br>Calculado: 22 cm     | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>                                                                                                                                                     | Mínimo: 15 cm                                                                                     |                                      |

|                                        |                  |        |
|----------------------------------------|------------------|--------|
| -Armado inf. dirección X hacia der:    | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección X hacia izq:    | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia der:    | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección X hacia izq:    | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| -Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones    |                  |        |

## 7.4.2. VIGAS RIOSTRAS

## 7.4.2.1. DESCRIPCIÓN

| Referencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Geometría                        | Armado                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| C [N82-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)], C [N82-N66], C [N66-N83], C [N83-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)], C [(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)-N70], C [N70-N74], C [N71-N74], C [N71-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)], C [N75-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] y C [N76-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 2 Ø12<br>Estribos: 1xØ8c/30 |

## 7.4.2.2. MEDICIÓN

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |        |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|-------|
| Referencias: C [N82-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)], C [N82-N66], C [N66-N83], C [N83-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)], C [(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)-N70], C [N70-N74], C [N71-N74], C [N71-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)], C [N75-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] y C [N76-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] | B 400 S, Ys=1.15 |        | Total |
| Nombre de armado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ø8               | Ø12    |       |
| Armado viga - Armado inferior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Longitud (m)     | 2x5.80 | 11.60 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Peso (kg)        | 2x5.15 | 10.30 |





|                               |              |         |        |       |
|-------------------------------|--------------|---------|--------|-------|
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) |         | 2x5.80 | 11.60 |
|                               | Peso (kg)    |         | 2x5.15 | 10.30 |
| Armado viga - Estribo         | Longitud (m) | 13x1.33 |        | 17.29 |
|                               | Peso (kg)    | 13x0.52 |        | 6.82  |
| Totales                       | Longitud (m) | 17.29   | 23.20  |       |
|                               | Peso (kg)    | 6.82    | 20.60  | 27.42 |
| Total con mermas<br>(10.00%)  | Longitud (m) | 19.02   | 25.52  |       |
|                               | Peso (kg)    | 7.50    | 22.66  | 30.16 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B 400 S, Ys=1.15 (kg) |          |        | Hormigón (m³)          |          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|--------|------------------------|----------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ø8                    | Ø12      | Total  | HA-30, Yc=1.35 (Pref.) | Limpieza |  |
| Referencias: C [N82-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)], C [N82-N66], C [N66-N83],<br>C [N83-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)],<br>C [(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)-N70], C [N70-N74], C [N71-N74],<br>C [N71-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)],<br>C [N75-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] y C [N76-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] | 10x7.50               | 10x22.66 | 301.60 | 10x0.57                | 10x0.14  |  |
| Totales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 75.00                 | 226.60   | 301.60 | 5.72                   | 1.43     |  |

7.4.2.3. COMPROBACIÓN

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| Referencia: C.1 [N82-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)]<br>(Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12<br>-Estribos: 1xØ8c/30 |                                                        |                  |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                    | Valores                                                | Estado           |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm                        | Cumple           |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                  | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm                   | Cumple           |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i><br><br>-Armadura superior:<br><br>-Armadura inferior:                                                                                     | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 26 cm<br>Calculado: 26 cm | Cumple<br>Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                 | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm                      | Cumple           |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i><br><br>-Armadura superior:                                                                                                                | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 26 cm                      | Cumple           |

|                                     |                  |        |
|-------------------------------------|------------------|--------|
| -Armadura inferior:                 | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones |                  |        |

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| Referencia: C.1 [N82-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)]<br>(Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12<br>-Estribos: 1xØ8c/30 |                                                        |                  |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                    | Valores                                                | Estado           |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm                        | Cumple           |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                  | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm                   | Cumple           |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i><br><br>-Armadura superior:<br><br>-Armadura inferior:                                                                                     | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 26 cm<br>Calculado: 26 cm | Cumple<br>Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                 | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm                      | Cumple           |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i><br><br>-Armadura superior:<br><br>-Armadura inferior:                                                                                     | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 26 cm<br>Calculado: 26 cm  | Cumple<br>Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                                                                                                             |                                                        |                  |

|                                                                                                                                                      |                                                        |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| Referencia: C.1 [N66-N83] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12<br>-Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 |                                                        |                  |
| Comprobación                                                                                                                                         | Valores                                                | Estado           |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                            | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm                        | Cumple           |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                       | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm                   | Cumple           |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i><br><br>-Armadura superior:<br><br>-Armadura inferior:          | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 26 cm<br>Calculado: 26 cm | Cumple<br>Cumple |



|                                                                                                 |                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>           | Máximo: 30 cm                     |        |
| -Armadura superior:                                                                             | Calculado: 26 cm                  | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                             | Calculado: 26 cm                  | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                             |                                   |        |

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N83-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)]<br>(Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12<br>-Estribos: 1xØ8c/30 |                                      |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                    | Valores                              | Estado |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm      | Cumple |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                                  | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                           | Mínimo: 3.7 cm                       |        |
| -Armadura superior:                                                                                                                                                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                 | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm    | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                           | Máximo: 30 cm                        |        |
| -Armadura superior:                                                                                                                                                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                                                                                                             |                                      |        |

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56 - N61)-N70]<br>(Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12<br>-Estribos: 1xØ8c/30 |                                 |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                                    | Valores                         | Estado |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                                                                                                       | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm | Cumple |

|                                                                                                 |                                      |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                  | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>           | Mínimo: 3.7 cm                       |        |
| -Armadura superior:                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm    | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>           | Máximo: 30 cm                        |        |
| -Armadura superior:                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                             | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                             |                                      |        |

|                                                                                                                                                      |                                      |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N70-N74] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12<br>-Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 |                                      |        |
| Comprobación                                                                                                                                         | Valores                              | Estado |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                            | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm      | Cumple |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                       | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                | Mínimo: 3.7 cm                       |        |
| -Armadura superior:                                                                                                                                  | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                  | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                      | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm    | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>                                                                | Máximo: 30 cm                        |        |
| -Armadura superior:                                                                                                                                  | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                  | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                                  |                                      |        |



|                                                                                                                                                   |                                      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N71-N74] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 |                                      |        |
| Comprobación                                                                                                                                      | Valores                              | Estado |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                         | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm      | Cumple |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                    | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                             | Mínimo: 3.7 cm                       | Cumple |
| -Armadura superior:                                                                                                                               | Calculado: 26 cm                     |        |
| -Armadura inferior:                                                                                                                               | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                   | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm    | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>                                                             | Máximo: 30 cm                        | Cumple |
| -Armadura superior:                                                                                                                               | Calculado: 26 cm                     |        |
| -Armadura inferior:                                                                                                                               | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                               |                                      |        |

|                                                                                                                                                                                                                           |                                      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N71-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 |                                      |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                              | Valores                              | Estado |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm      | Cumple |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                            | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                     | Mínimo: 3.7 cm                       | Cumple |
| -Armadura superior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     |        |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                           | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm    | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                     | Máximo: 30 cm                        | Cumple |
| -Armadura superior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     |        |

|                                     |                  |        |
|-------------------------------------|------------------|--------|
| -Armadura inferior:                 | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones |                  |        |

|                                                                                                                                                                                                                           |                                      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N75-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 |                                      |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                              | Valores                              | Estado |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm      | Cumple |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                            | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                     | Mínimo: 3.7 cm                       | Cumple |
| -Armadura superior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     |        |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                           | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm    | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                     | Máximo: 30 cm                        | Cumple |
| -Armadura superior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     |        |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                                                                                                       |                                      |        |

|                                                                                                                                                                                                                           |                                      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N76-(N3 - N8 - N13 - N18 - N23 - N28 - N33 - N38 - N43 - N48 - N53 - N58 - N63)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 |                                      |        |
| Comprobación                                                                                                                                                                                                              | Valores                              | Estado |
| Diámetro mínimo estribos:                                                                                                                                                                                                 | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm      | Cumple |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                            | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>                                                                                                                                     | Mínimo: 3.7 cm                       | Cumple |
| -Armadura superior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     |        |
| -Armadura inferior:                                                                                                                                                                                                       | Calculado: 26 cm                     | Cumple |



|                                                                                                 |                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|
| Separación máxima estribos:<br>-Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>           | Máximo: 30 cm                     |        |
| -Armadura superior:                                                                             | Calculado: 26 cm                  | Cumple |
| -Armadura inferior:                                                                             | Calculado: 26 cm                  | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                             |                                   |        |



## ANEJO Nº12 – FOTOGRÁFICO





## Índice

|    |                               |   |
|----|-------------------------------|---|
| 1. | Recopilación fotográfica..... | 2 |
|----|-------------------------------|---|



## ANEJO Nº 12.- FOTOGRÁFICO

### 1. RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA



Esquina Norte-Oeste



Límite con calle Alfonso Álvarez





Esquina Sur-Oeste



Esquina Sur-Este





Esquina Norte-Este



# ANEJO Nº14 – REPLANTEO





## Índice

|    |                         |   |
|----|-------------------------|---|
| 1. | Introducción .....      | 2 |
| 2. | Base de replanteo ..... | 2 |



## ANEJO N.º 14.- REPLANTEO

### 1. INTRODUCCIÓN

El replanteo es una de las operaciones más importantes en una obra. Es el instrumento que permite trasladar del proyecto, del papel, al terreno los puntos básicos de referencia de la estructura.

A partir de esos puntos se puede continuar con la construcción del resto de elementos.

Se utiliza como sistema de referencia el Universal Transversal Mecator (UTM), para lo cual se utilizan las bases topográficas enumeradas y descritas en el Anejo de Cartografía (Anejo 3).

### 2. BASE DE REPLANTEO

El procedimiento utilizado para llevar a cabo el replanteo de esta obra consiste en marcar unos puntos de referencia en los alrededores de nuestra obra, denominadas bases de replanteo.

Estas bases de replanteo deben cumplir unas condiciones:

- Los puntos deben poder ser inmovilizados durante toda la ejecución de las obras, por lo que no se pueden tomar puntos de dentro de la parcela.
- Deben ser visibles por lo menos otras dos bases desde cada uno de ellos, para poder efectuar la triangulación con garantías.
- No se pueden encontrar a mucha distancia unos de otros, esta no es una circunstancia limitante. Es más crítico la visibilidad de unas bases a otras.
- Deben definir completamente las obras, es decir, todos los puntos singulares de la parcela, intersección entre alineaciones de muros, pilares, etc. deben poder ser vistos al menos desde dos bases.

Siguiendo las premisas anteriores, se ha optado por colocar seis (6) puntos, seis bases de replanteo, donde dos de ellas se encuentran próxima a la calle Alfonso Álvarez, otras dos se

encuentran situadas a mitad de la parcela en cuestión, y las dos últimas se localizan en el extremo opuesto de la parcela, situadas muy próximas de la línea férrea Santander-Palencia.

A continuación se datan las tablas con las referencias geográficas de cada uno de los puntos replanteados.

Punto A:

|          |               |
|----------|---------------|
| Huso UTM | 30            |
| Longitud | 4° 4'20.00"O  |
| Latitud  | 43°16'28.90"N |

Punto B:

|          |               |
|----------|---------------|
| Huso UTM | 30            |
| Longitud | 4° 4'17.85"O  |
| Latitud  | 43°16'29.32"N |

Punto C:

|          |               |
|----------|---------------|
| Huso UTM | 30            |
| Longitud | 4° 4'16.35"O  |
| Latitud  | 43°16'29.60"N |



Punto D:

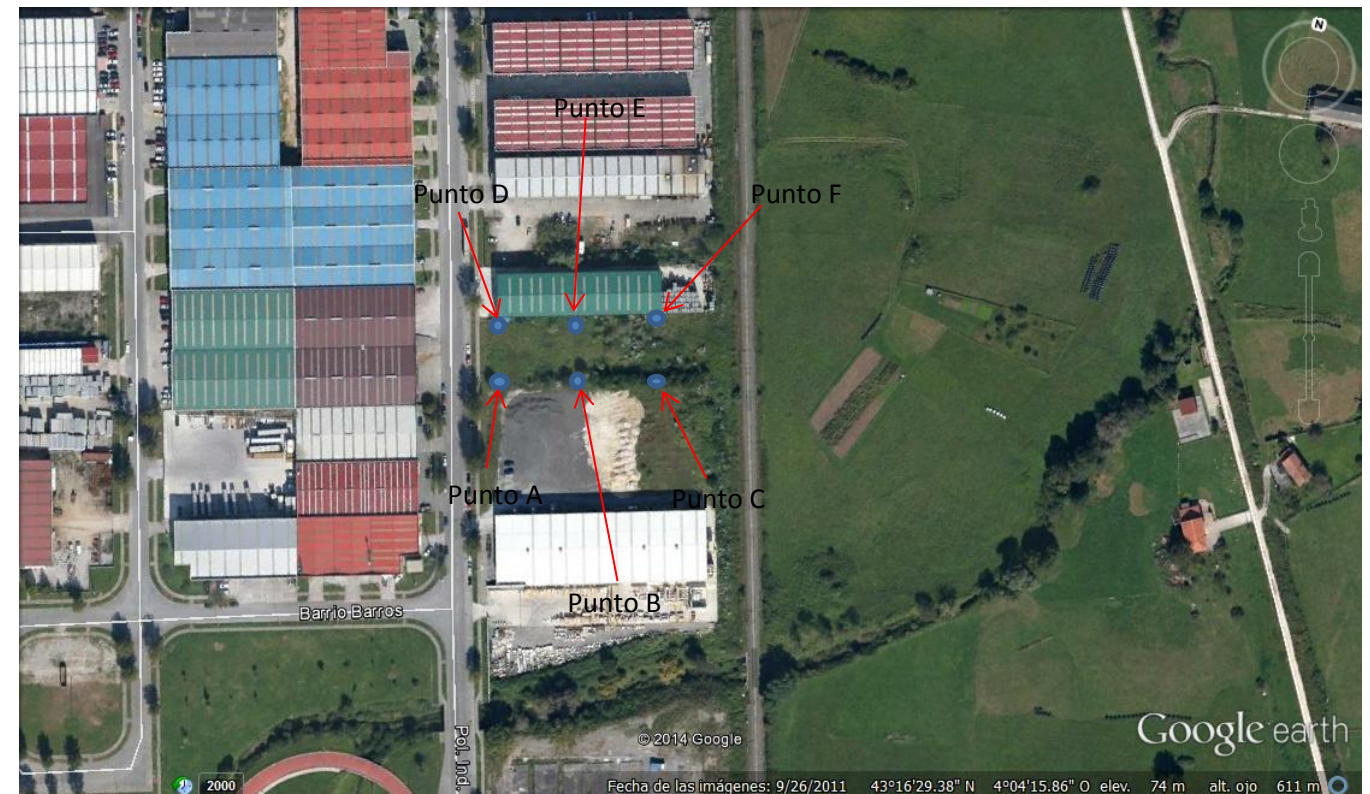
|          |               |
|----------|---------------|
| Huso UTM | 30            |
| Longitud | 4° 4'16.78"O  |
| Latitud  | 43°16'30.52"N |

Punto E:

|          |               |
|----------|---------------|
| Huso UTM | 30            |
| Longitud | 4° 4'18.24"O  |
| Latitud  | 43°16'30.24"N |

Punto F:

|          |               |
|----------|---------------|
| Huso UTM | 30            |
| Longitud | 4° 4'20.30"O  |
| Latitud  | 43°16'29.88"N |





# ANEJO Nº15 – PLAN DE OBRA





## Índice

|    |                     |   |
|----|---------------------|---|
| 1. | Introducción .....  | 2 |
| 2. | Plano de Gantt..... | 2 |



## ANEJO N.º 15.- PLAN DE OBRA

### 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es programar los trabajos para la realización del proyecto constructivo, de forma que expresen el desarrollo secuencial de las principales actividades de la obras.

Hay que tener en cuenta que el objeto de este proyecto es la realización de la estructura del edificio de la nave industrial, es decir, que se encontraría dentro de un proyecto mayor, donde se englobaría la realización de tabiquerías y lucimiento de fachadas, instalación de los servicios (agua, luz, calefacción/ventilación, etc.), habilitación y preparación de espacios destinados a trabajadores y directivos, etc.

Por lo que el desarrollo del proyecto constructivo de la estructura es una parte y el estudio de los programas de trabajo y actividades es, únicamente, de dicha parte.

Evidentemente, el planteamiento responde a un desarrollo ideal de la obra, en la realidad pueden ocurrir diversos factores que provoquen el retraso de las mismas.

De tal forma, se expresa un programa con carácter indicativo y orientativo, siendo obligación posterior del adjudicatario realizar el estudio y programación de los tajos de manera precisa.

El desarrollo de los trabajos conlleva un total de 215 días, si bien este desarrollo es, como ya hemos dicho ideal y tomado en base a ciertas referencias.

De este diagrama o cronograma extraemos que la duración total de las obras es de 215 días, es decir, de algo más de 7 meses, siendo la duración de cada unidad de obra las siguientes:

- Explanación: 40 días, incluye desbroce del terreno, excavación y relleno.
- Cimentaciones: 35 días.
- Ejecución de solera: 15 días.

- Estructura portante: 125 días, incluye estructura metálica portante y cerramiento de cubierta.

Por último, cabe mencionar que el inicio escogido para el inicio de los trabajos es el 7 de enero de 2015.

A continuación, se adjuntas los diagramas de GANTT correspondientes.

### 2. PLANO DE GANTT





# ANEJO Nº16 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA





## Índice

|    |                                     |   |
|----|-------------------------------------|---|
| 1. | Introducción .....                  | 2 |
| 2. | Clasificación del contratista ..... | 2 |



## ANEJO N.º 16.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

### 1. INTRODUCCIÓN

La clasificación del contratista que puede optar a la realización de la obra se realiza en cumplimiento de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas.

Esta Ley tiene como finalidad regular las contrataciones del sector público, con el fin de garantizar que se realiza de forma ajustada a los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia.

Los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de la misma, deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica, en función de la anualidad media.

### 2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación que debe cumplir el contratista:

- ❖ Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones.
  - Subgrupo 2: Explanaciones.
    - Categoría A (Cifra no superior a 60.000 €, en este caso es de 19.771,75 €).
- ❖ Grupo C: Edificaciones.
  - Subgrupo 2: Estructuras de fábrica u hormigón.
    - Categoría B (Cifra comprendida entre 60.000€ y 120.000€, en este caso es de 110.812,18 €).
- ❖ Grupo C: Edificaciones.
  - Subgrupo 3: Estructuras metálicas.

- Categoría C (Cifra comprendida entre 120.000 € y 360.000 €, en este caso es de 304.163,49 €).



# ANEJO Nº17 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



## Índice

|      |                                                     |   |
|------|-----------------------------------------------------|---|
| 1.   | Introducción .....                                  | 2 |
| 2.   | Coste de la mano de obra .....                      | 2 |
| 2.1. | Tabla salarial.....                                 | 2 |
| 2.2. | Indemnizaciones por finalización del contrato ..... | 3 |
| 2.3. | Antigüedad .....                                    | 3 |
| 2.4. | Plus de peligrosidad .....                          | 3 |
| 2.5. | Desgaste de la herramienta .....                    | 4 |
| 2.6. | Ropa de trabajo .....                               | 4 |
| 2.7. | Dietas.....                                         | 4 |
| 2.8. | Plus de distancia.....                              | 4 |
| 3.   | Listado maquinaria .....                            | 5 |
| 4.   | Coste de los materiales .....                       | 5 |
| 5.   | Cuadro de descompuestos .....                       | 6 |



## ANEJO N.º 17.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 1. INTRODUCCIÓN

En el estudio de este Anejo, se muestran los diferentes precios descompuestos de las unidades de obra incluidas en el proyecto.

Así, se incluye el coste de la mano de obra, como el listado de precios de la maquinaria y de los materiales considerados en los diferentes descompuestos.

### 2. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales de la mano de obra que interviene de forma directa en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado atendiendo a las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Para la revisión de la Base de Precios, se utilizan tablas de Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Se establece el coste en base a la siguiente ecuación:

$$C = k \cdot A + B$$

Siendo:

C: expresa el coste horario para la empresa en €/h.

K: coeficiente que se toma 1,40

A: retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente, y en €/h.

B: retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral

(gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramienta, etc.), expresada en €/h.

A continuación se expresan algunos conceptos tratados en dicho Convenio.

#### 2.1. TABLA SALARIAL

En el Convenio de la Construcción se fijan las cantidades económicas que debe recibir un trabajador, como mínimo, durante los trabajos realizados en las obras. Tabla Salarial de Retribución Mensual:

| Niveles                | S. Base  | P. Convenio | Vacaciones 33 días | Paga de Verano | Paga de Navidad | Cómputo Anual |
|------------------------|----------|-------------|--------------------|----------------|-----------------|---------------|
| II – Titulado Superior | 1.592,13 | 663,71      | 1.992,72           | 2.056,28       | 2.056,28        | 30.919,52     |
| III – Titulado Medio   | 1.163,71 | 563,40      | 1.615,43           | 1.675,83       | 1.675,83        | 23.965,30     |
| IV – Jefe de personal  | 969,61   | 487,45      | 1.510,68           | 1.565,38       | 1.565,38        | 20.669,10     |
| V – Jefe Adm. 2º       | 964,96   | 409,19      | 1.482,27           | 1.515,10       | 1.515,10        | 19.628,12     |
| VI – Ofic. Adm 1º      | 964,85   | 368,82      | 1.481,27           | 1.492,02       | 1.492,02        | 19.135,43     |
| VII – Delineante 2º    | 936,91   | 368,82      | 1.398,99           | 1.439,37       | 1.439,37        | 18.640,76     |
| VIII – Ofic. Adm. 2º   | 921,28   | 368,82      | 1.384,38           | 1.428,71       | 1.428,71        | 18.432,90     |
| IX – Auxiliar Adm.     | 890,99   | 368,82      | 1.315,76           | 1.364,94       | 1.364,94        | 17.903,55     |





Tabla Salarial de Retribución Diaria:

| Niveles                  | S. Base<br>333 días | P. Convenio<br>218 días | Vacaciones<br>33 días | Paga de<br>Verano | Paga de<br>Navidad | Cómputo<br>Anual |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| VI – Encargado, J.Taller | 31,88               | 18,58                   | 1.484,91              | 1.492,02          | 1.492,02           | 19.135,43        |
| VII – Capataz            | 30,95               | 18,58                   | 1.405,23              | 1.439,37          | 1.439,37           | 18.640,76        |
| VIII – Ofc. 1 de Oficio  | 30,43               | 18,58                   | 1.391,85              | 1.428,71          | 1.428,71           | 18.432,90        |
| IX – Ofc. 2 de Oficio    | 29,43               | 18,58                   | 1.316,52              | 1.368,20          | 1.368,20           | 17.903,55        |
| X – Ayte. de Oficio      | 28,56               | 18,58                   | 1.279,69              | 1.334,75          | 1.334,74           | 17.510,11        |
| XI – Peón Especialista   | 28,45               | 18,58                   | 1.247,17              | 1.316,05          | 1.326,05           | 17.403,56        |
| XII – Peón Ordinario     | 28,21               | 18,58                   | 1.201,71              | 1.274,47          | 1.274,47           | 17.195,05        |

## 2.2. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DEL CONTRATO

En el Convenio de la Construcción se fijan unas cantidades de las indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa. Aplicándose únicamente a categorías inferiores (niveles VI y posteriores). Dicha cantidad se fija en las siguientes:

| Niveles              | €/día |
|----------------------|-------|
| VI – Encargado       | 3,67  |
| VII – Capataz        | 3,58  |
| VIII – Oficial de 1º | 3,53  |

|                    |      |
|--------------------|------|
| IX – Oficial de 2º | 3,43 |
| X – Ayte. Oficial  | 3,35 |
| XI – Peón Espec.   | 3,33 |
| XII – Peón Ordina. | 3,30 |

## 2.3. ANTIGÜEDAD

Se fija un aumento de la retribución por la antigüedad de personal, ésta solo es aplicada a las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en plantilla. Los niveles inferiores no se aplican esta antigüedad debido a que son trabajadores contratados para la obra.

Para las categorías citadas se considerará una antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio para cada nivel.

## 2.4. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra.

**2.5. DESGASTE DE LA HERRAMIENTA**

El Convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización de los trabajos, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas una cierta cantidad económica:

|                |             |
|----------------|-------------|
| Dieta Completa | 31,92 €/día |
| Media Dieta    | 10,46€/día  |
| Km             | 0,24€/km    |

| Clase         | Oficial 1ª y 2ª | Ayudantes    |
|---------------|-----------------|--------------|
| Albañiles     | 2,05€/semana    | 1,84€/semana |
| Carpinteros   | 3,32€/semana    | 2,49€/semana |
| Enconfradores | 2,4€/semana     | -            |
| Escayolistas  | 1,84€/semana    | 1,26€/semana |
| Marmolistas   | 2,05€/semana    | -            |
| Media         | 2,35€/semana    | 1,86€/semana |

**2.6. ROPA DE TRABAJO**

Se establece en el Convenio el pago de una retribución por el desgaste de la ropa del personal en obra. Se puede modificar dicho abono, facilitando la ropa al personal que trabaja en la obra. El pago del día efectivo es de 0,27€.

**2.7. DIETAS**

En el Convenio se consideran las siguientes dietas:

**2.8. PLUS DE DISTANCIA**

El Convenio establece un plus de distancia a abonar al personal que se desplace para trabajar en la obra, a razón de 0,24 €/km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y a otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base.



### 3. LISTADO MAQUINARIA

#### LISTADO DE MAQUINARIA

| CÓDIGO RESUMEN |                                | UD | PRECIO |
|----------------|--------------------------------|----|--------|
| U39AT002       | Trac. s/orug. bull. 140 cv     | h  | 28,38  |
| U39AB004       | Pala neumáticos CAT.950        | h  | 23,97  |
| U39AH024       | Camión basculante 125cv        | h  | 17,50  |
| U39AA002       | Retroexcavadora neumáticos     | h  | 25,61  |
| U39AH025       | Camión bañera 200 cv           | h  | 23,63  |
| U39AC005       | Compactador manual             | h  | 6,60   |
| U39AF002       | Camión grua 5 Tm.              | h  | 17,72  |
| MQ.414         | Grúa autopropulsada 400 Tn     | h  | 779,21 |
| MQ.149         | Dumper de obra de 1 m3.        | h  | 26,37  |
| MQ.726         | Regla vibrante de 3 m.         | h  | 4,66   |
| MQ.552         | Equipo de soldadura eléctrica. | h  | 6,00   |

### 4. COSTE DE LOS MATERIALES

| CÓDIGO RESUMEN |                                         | UD | PRECIO |
|----------------|-----------------------------------------|----|--------|
| U39CK016       | Material granular seleccionad           | M3 | 3,07   |
| MA.HM102       | Hormigón HL-150/B/20.                   | M3 | 78,11  |
| U39IA002       | Tabla machiembhada (5 usos)             | M2 | 0,74   |
| U39IA005       | Madera escuadrada                       | M3 | 102,68 |
| U39IE001       | Accesorios de encofrado                 | UD | 0,67   |
| U39IH001       | Desencofrante                           | KG | 2,51   |
| MA.HM134       | Hormigón HA-30/B/20/IIa.                | M3 | 95,03  |
| C600/08.01     | Acero B 400 S en barras corrugadas.     | KG | 1,18   |
| MA.VA947       | Separador homologado para cimentaciones | UD | 0,13   |
| MA.VA264       | Acero S 275 J2 G3.                      | KG | 1,17   |
| AUX.76         | Protección de estructuras metálicas.    | KG | 0,18   |

| CÓDIGO RESUMEN |                                                                                                    | UD | PRECIO |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|
| C640           | Acero S235JRC en correas metálicas                                                                 | KG | 1,43   |
| MA.VA948       | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.                    | KG | 1,34   |
| MA.VA949       | Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje                                   | UD | 1,72   |
| U39HA001       | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller Industrial diámetros varios. | KG | 0,55   |
| C882           | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080                                    | M2 | 1,53   |
| C881           | Separador homologado para soleras                                                                  | UD | 0,04   |
| C883           | Panel rígido de poliestireno expandido                                                             | M2 | 1,34   |
| AUX.76         | Protección de estructuras metálicas.                                                               | KG | 0,18   |
| U42AA810       | Alquiler caseta p.vestuarios                                                                       | UD | 117,00 |
| U42AE101       | Acomet.prov.fontan.a caseta.                                                                       | UD | 87,75  |
| U42AE201       | Acomet.prov.saneamt.a caseta.                                                                      | UD | 72,80  |
| U42AG801       | Botiquín de obra.                                                                                  | UD | 21,43  |
| U42AG810       | Reposición de botiquín.                                                                            | UD | 41,15  |
| U42CA001       | Señal circular D=600 mm                                                                            | UD | 79,62  |
| U42CA501       | Soporte metálico para señal                                                                        | UD | 14,70  |
| A02AA510       | HORMIGÓN H-200/40 elab. obra                                                                       | M3 | 69,97  |
| U42CA005       | Cartel indic.nor.0.30x0.30 m                                                                       | UD | 4,42   |
| U42CC020       | Valla reflexiva de señalizac.                                                                      | UD | 79,38  |
| U42CE001       | Célula fotoeléctrica.                                                                              | UD | 30,91  |
| U42EA001       | Casco de seguridad homologado                                                                      | UD | 3,05   |
| U42EA210       | Pant.protección contra partí.                                                                      | UD | 13,25  |
| U42EA23        | OGafas antipolvo.                                                                                  | UD | 2,52   |
| U42EC001       | Mono de trabajo.                                                                                   | UD | 16,41  |
| U42EC010       | Impermeable.                                                                                       | UD | 9,47   |
| U42ED105       | Tapones antiruido                                                                                  | UD | 0,25   |
| U42EE00        | 1Par de guantes de goma.                                                                           | UD | 1,89   |
| U42EE012       | Par Guantes lona/serraje                                                                           | UD | 2,21   |
| U42EE02        | OPar de guantes para soldador.                                                                     | UD | 7,89   |
| U42EE040       | Par de manguitos soldador                                                                          | UD | 10,73  |
| U42EG001       | Par de botas de agua.                                                                              | UD | 11,99  |
| U42EG010       | Par de botas seguri.con punt.serr.                                                                 | UD | 24,61  |
| U42GC010       | Pescante metálico.                                                                                 | UD | 54,81  |
| U42GA001       | Red de seguridad h=10 m.                                                                           | M2 | 0,95   |



| CÓDIGO RESUMEN |                            | UD | PRECIO |
|----------------|----------------------------|----|--------|
| U42GC001       | Anclaje soporte pescante.  | UD | 0,82   |
| U42GC005       | Anclaje red a forjado.     | UD | 0,32   |
| U42GA150       | Malla tupída tej.sintético | M2 | 0,79   |

5. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CUADRO DE DESCOMPUESTOS                                                                                   |              |                                                                                                                                                                          |        |          |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| CÓDIGO                                                                                                    | CANTIDAD UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
| 01.01.01                                                                                                  | m2           | DESBROCE DEL TERRENO                                                                                                                                                     |        |          |         |
|                                                                                                           |              | Extracción y retirada de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable |        |          |         |
| U39AT002                                                                                                  | 0,004 H.     | Trac. s/orug. bull. 140 cv                                                                                                                                               | 28,38  | 0,11     |         |
| U39AB004                                                                                                  | 0,003 H.     | Pala neumáticos CAT.950                                                                                                                                                  | 23,97  | 0,07     |         |
| U39AH024                                                                                                  | 0,012 H.     | Camión basculante 125cv                                                                                                                                                  | 17,50  | 0,21     |         |
| %0100000                                                                                                  | 0,004 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                            | 6,00   | 0,02     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL.....                                                                                 |              |                                                                                                                                                                          |        | 0,41     |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS  |              |                                                                                                                                                                          |        |          |         |
| 01.02.01                                                                                                  | M3           | EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA                                                                                                                                            |        |          |         |
|                                                                                                           |              | M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                   |        |          |         |
| U01AA006                                                                                                  | 0,020 Hr     | Capataz                                                                                                                                                                  | 13,25  | 0,27     |         |
| U01AA011                                                                                                  | 0,020 Hr     | Peón ordinario                                                                                                                                                           | 11,11  | 0,22     |         |
| U39AA002                                                                                                  | 0,050 H.     | Retroexcavadora neumáticos                                                                                                                                               | 25,61  | 1,28     |         |
| U39AH025                                                                                                  | 0,020 H.     | Camión bañera 200 cv                                                                                                                                                     | 23,63  | 0,47     |         |
| %0100000                                                                                                  | 0,022 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                            | 6,00   | 0,13     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL.....                                                                                 |              |                                                                                                                                                                          |        | 2,37     |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |              |                                                                                                                                                                          |        |          |         |
| 01.02.02                                                                                                  | M3           | EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECANICOS                                                                                                                                         |        |          |         |
|                                                                                                           |              | M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                                  |        |          |         |
| U01AA006                                                                                                  | 0,010 Hr     | Capataz                                                                                                                                                                  | 13,25  | 0,13     |         |
| U01AA011                                                                                                  | 0,010 Hr     | Peón ordinario                                                                                                                                                           | 11,11  | 0,11     |         |
| U39AA002                                                                                                  | 0,020 H.     | Retroexcavadora neumáticos                                                                                                                                               | 25,61  | 0,51     |         |
| U39AH025                                                                                                  | 0,010 H.     | Camión bañera 200 cv                                                                                                                                                     | 23,63  | 0,24     |         |
| %0100000                                                                                                  | 0,010 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                            | 6,00   | 0,06     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL.....                                                                                 |              |                                                                                                                                                                          |        | 1,05     |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS            |              |                                                                                                                                                                          |        |          |         |
| 01.03.01                                                                                                  | M3           | RELL. LOCALIZ. MATER. SELECCION                                                                                                                                          |        |          |         |
|                                                                                                           |              | M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.                                                                                       |        |          |         |
| U01AA006                                                                                                  | 0,020 Hr     | Capataz                                                                                                                                                                  | 13,25  | 0,27     |         |
| U01AA011                                                                                                  | 0,040 Hr     | Peón ordinario                                                                                                                                                           | 11,11  | 0,44     |         |
| U39CK016                                                                                                  | 1,000 M3     | Material granular seleccionad                                                                                                                                            | 3,07   | 3,07     |         |
| U39AA002                                                                                                  | 0,020 H.     | Retroexcavadora neumáticos                                                                                                                                               | 25,61  | 0,51     |         |
| U39AC005                                                                                                  | 0,040 H.     | Compactador manual                                                                                                                                                       | 6,60   | 0,26     |         |
| %0100000                                                                                                  | 0,046 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                            | 6,00   | 0,28     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL.....                                                                                 |              |                                                                                                                                                                          |        | 4,83     |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES        |              |                                                                                                                                                                          |        |          |         |
| CÉNTIMOS                                                                                                  |              |                                                                                                                                                                          |        |          |         |
| 02.01.01                                                                                                  | m2           | Capa de hormigón de limpieza                                                                                                                                             |        |          |         |

| CUADRO DE DESCOMPUESTOS                                                                                                      |              |                                                                                                                                                                      |        |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| CÓDIGO                                                                                                                       | CANTIDAD UD. | RESUMEN                                                                                                                                                              | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|                                                                                                                              |              | Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.                                                          |        |          |         |
| MO.005                                                                                                                       | 0,061 h      | Peón ordinario.                                                                                                                                                      | 19,74  | 1,20     |         |
| MA.HM102                                                                                                                     | 0,105 m3     | Hormigón HL-150/B/20.                                                                                                                                                | 78,11  | 8,20     |         |
| MO.002                                                                                                                       | 0,061 h      | Oficial 1ª.                                                                                                                                                          | 22,72  | 1,39     |         |
| %0100000                                                                                                                     | 0,108 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                        | 6,00   | 0,65     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                                   |              |                                                                                                                                                                      |        | 11,44    |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                 |              |                                                                                                                                                                      |        |          |         |
| 02.02.01                                                                                                                     | M2           | Encofrado de cimientos                                                                                                                                               |        |          |         |
|                                                                                                                              |              | M2. Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.                                                                                                    |        |          |         |
| U01AA007                                                                                                                     | 0,100 Hr     | Oficial primera                                                                                                                                                      | 12,80  | 1,28     |         |
| MO.002                                                                                                                       | 0,027 h      | Oficial 1ª.                                                                                                                                                          | 22,72  | 0,61     |         |
| U01AA009                                                                                                                     | 0,100 Hr     | Ayudante                                                                                                                                                             | 11,78  | 1,18     |         |
| U01AA011                                                                                                                     | 0,200 Hr     | Peón ordinario                                                                                                                                                       | 11,11  | 2,22     |         |
| U39AF002                                                                                                                     | 0,100 H.     | Camión grua 5 Tm.                                                                                                                                                    | 17,72  | 1,77     |         |
| U39IA002                                                                                                                     | 1,000 M2     | Tabla machiembrada (5 usos)                                                                                                                                          | 0,74   | 0,74     |         |
| U39IA005                                                                                                                     | 0,008 M3     | Madera escuadrada                                                                                                                                                    | 102,68 | 0,82     |         |
| U39IE001                                                                                                                     | 1,000 Ud     | Accesorios de encofrado                                                                                                                                              | 0,67   | 0,67     |         |
| U39IH001                                                                                                                     | 0,040 Kg     | Desencofrante                                                                                                                                                        | 2,51   | 0,10     |         |
| %0100000                                                                                                                     | 0,094 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                        | 6,00   | 0,56     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                                   |              |                                                                                                                                                                      |        | 9,95     |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS                  |              |                                                                                                                                                                      |        |          |         |
| 02.02.02                                                                                                                     | m3           | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón                                                                                                     |        |          |         |
|                                                                                                                              |              | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S.          |        |          |         |
| MA.HM134                                                                                                                     | 1,100 m3     | Hormigón HA-30/B/20/Ila.                                                                                                                                             | 95,03  | 104,53   |         |
| C600/08.01                                                                                                                   | 35,000 Kg    | Acero B 400 S en barras corrugadas.                                                                                                                                  | 1,18   | 41,30    |         |
| MA.VA947                                                                                                                     | 8,000 u      | Separador homologado para cimentaciones                                                                                                                              | 0,13   | 1,04     |         |
| U01AA007                                                                                                                     | 0,303 Hr     | Oficial primera                                                                                                                                                      | 12,80  | 3,88     |         |
| U01AA009                                                                                                                     | 0,303 Hr     | Ayudante                                                                                                                                                             | 11,78  | 3,57     |         |
| %0100000                                                                                                                     | 1,543 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                        | 6,00   | 9,26     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                                   |              |                                                                                                                                                                      |        | 163,58   |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |              |                                                                                                                                                                      |        |          |         |
| 02.02.03                                                                                                                     | m3           | Vigas de atado                                                                                                                                                       |        |          |         |
|                                                                                                                              |              | Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 53 kg/m³ |        |          |         |
| MA.HM134                                                                                                                     | 1,100 m3     | Hormigón HA-30/B/20/Ila.                                                                                                                                             | 95,03  | 104,53   |         |
| C600/08.01                                                                                                                   | 53,000 Kg    | Acero B 400 S en barras corrugadas.                                                                                                                                  | 1,18   | 62,54    |         |
| MA.VA947                                                                                                                     | 8,000 u      | Separador homologado para cimentaciones                                                                                                                              | 0,13   | 1,04     |         |
| U01AA007                                                                                                                     | 0,303 Hr     | Oficial primera                                                                                                                                                      | 12,80  | 3,88     |         |
| U01AA009                                                                                                                     | 0,303 Hr     | Ayudante                                                                                                                                                             | 11,78  | 3,57     |         |
| %0100000                                                                                                                     | 1,756 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                                                                        | 6,00   | 10,54    |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                                   |              |                                                                                                                                                                      |        | 186,10   |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS             |              |                                                                                                                                                                      |        |          |         |
| 03.01                                                                                                                        | kg           | Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.                                                                                                                            |        |          |         |
|                                                                                                                              |              | Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.                                                                                                                            |        |          |         |
| MO.001                                                                                                                       | 0,003 h      | Capataz.                                                                                                                                                             | 22,81  | 0,07     |         |
| MO.002                                                                                                                       | 0,027 h      | Oficial 1ª.                                                                                                                                                          | 22,72  | 0,61     |         |
| MO.004                                                                                                                       | 0,027 h      | Peón especialista.                                                                                                                                                   | 19,94  | 0,54     |         |
| %CP.005                                                                                                                      | 0,012 %      | P.P. EPI's (s/mano de obra).                                                                                                                                         | 0,50   | 0,01     |         |







PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

ANEJO Nº 17 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO                                                                                                                                                         | CANTIDAD UD. | RESUMEN                          | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|--------|----------|---------|
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 40,97  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                 |              |                                  |        |          |         |
| D41CA240                                                                                                                                                       |              | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. |        |          |         |
| Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                         |              |                                  |        |          |         |
| U01AA011                                                                                                                                                       | 0,200 Hr     | Peón ordinario                   | 11,11  | 2,22     |         |
| U42CA005                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Cartel indic.nor.0.30x0.30 m     | 4,42   | 4,42     |         |
| %0100000                                                                                                                                                       | 0,066 %      | Costes indirectos...(s/total)    | 6,00   | 0,40     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 7,04   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS                                                             |              |                                  |        |          |         |
| D41CC020                                                                                                                                                       |              | Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.    |        |          |         |
| Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos) |              |                                  |        |          |         |
| U01AA011                                                                                                                                                       | 0,050 Hr     | Peón ordinario                   | 11,11  | 0,56     |         |
| U42CC020                                                                                                                                                       | 0,050 Ud     | Valla reflexiva de señalizac.    | 79,38  | 3,97     |         |
| %0100000                                                                                                                                                       | 0,045 %      | Costes indirectos...(s/total)    | 6,00   | 0,27     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 4,80   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS                                                           |              |                                  |        |          |         |
| D41CE001                                                                                                                                                       |              | Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. |        |          |         |
| Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)         |              |                                  |        |          |         |
| U01AA011                                                                                                                                                       | 0,050 Hr     | Peón ordinario                   | 11,11  | 0,56     |         |
| U42CE001                                                                                                                                                       | 0,330 Ud     | Célula fotoeléctrica.            | 30,91  | 10,20    |         |
| %0100000                                                                                                                                                       | 0,108 %      | Costes indirectos...(s/total)    | 6,00   | 0,65     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 11,41  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS                                                       |              |                                  |        |          |         |
| D41EA001                                                                                                                                                       |              | Ud CASCO DE SEGURIDAD.           |        |          |         |
| Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                           |              |                                  |        |          |         |
| U42EA001                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Casco de seguridad homologado    | 3,05   | 3,05     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 3,05   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS                                                               |              |                                  |        |          |         |
| D41EA210                                                                                                                                                       |              | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.   |        |          |         |
| Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                       |              |                                  |        |          |         |
| U42EA210                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Pant.protección contra partí.    | 13,25  | 13,25    |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 13,25  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                                                        |              |                                  |        |          |         |
| D41EA230                                                                                                                                                       |              | Ud GAFAS ANTIPOLVO.              |        |          |         |
| Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                   |              |                                  |        |          |         |
| U42EA230                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Gafas antipolvo.                 | 2,52   | 2,52     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 2,52   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS                                                      |              |                                  |        |          |         |
| D41EC001                                                                                                                                                       |              | Ud MONO DE TRABAJO.              |        |          |         |
| Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                            |              |                                  |        |          |         |
| U42EC001                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Mono de trabajo.                 | 16,41  | 16,41    |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 16,41  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS                                                  |              |                                  |        |          |         |
| D41EC010                                                                                                                                                       |              | Ud IMPERMEABLE.                  |        |          |         |
| Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                     |              |                                  |        |          |         |
| U42EC010                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Impermeable.                     | 9,47   | 9,47     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                           |              |                                  | 9,47   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE                                                            |              |                                  |        |          |         |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO                                                                                                                                                                                                                                                         | CANTIDAD UD. | RESUMEN                            | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------|----------|---------|
| CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                    |        |          |         |
| D41ED105                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Ud TAPONES ANTIRUIDO               |        |          |         |
| Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                                                                                                                         |              |                                    |        |          |         |
| U42ED105                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Tapones antiruido                  | 0,25   | 0,25     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 0,25   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                         |              |                                    |        |          |         |
| D41EE001                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL    |        |          |         |
| Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.                                                                                                                                                                                                 |              |                                    |        |          |         |
| U42EE001                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Par de guantes de goma.            | 1,89   | 1,89     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 1,89   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                       |              |                                    |        |          |         |
| D41EE012                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE        |        |          |         |
| Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                                              |              |                                    |        |          |         |
| U42EE012                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Par Guantes lona/serraje           | 2,21   | 2,21     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 2,21   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS                                                                                                                                                             |              |                                    |        |          |         |
| D41EE020                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM      |        |          |         |
| Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                                                                                                                        |              |                                    |        |          |         |
| U42EE020                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Par de guantes para soldador.      | 7,89   | 7,89     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 7,89   |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                    |              |                                    |        |          |         |
| D41EE040                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.       |        |          |         |
| Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                                                                                                                   |              |                                    |        |          |         |
| U42EE040                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Par de manguitos soldador          | 10,73  | 10,73    |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 10,73  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                      |              |                                    |        |          |         |
| D41EG001                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR        |        |          |         |
| Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                                                                                                                                                                                            |              |                                    |        |          |         |
| U42EG001                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Par de botas de agua.              | 11,99  | 11,99    |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 11,99  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                     |              |                                    |        |          |         |
| D41EG010                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.      |        |          |         |
| Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.                                                                                                                                                                         |              |                                    |        |          |         |
| U42EG010                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 Ud     | Par de botas seguri.con punt.serr. | 24,61  | 24,61    |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 24,61  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS                                                                                                                                                |              |                                    |        |          |         |
| D41GC001                                                                                                                                                                                                                                                       |              | MI RED SEGU.PERIMETRO FORJ.1ºPUE   |        |          |         |
| MI. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. |              |                                    |        |          |         |
| U01AA008                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,250 Hr     | Oficial segunda                    | 12,38  | 3,10     |         |
| U01AA011                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,250 Hr     | Peón ordinario                     | 11,11  | 2,78     |         |
| U42GC010                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,030 Ud     | Pescante metálico.                 | 54,81  | 1,64     |         |
| U42GA001                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,000 M2     | Red de seguridad h=10 m.           | 0,95   | 5,70     |         |
| U42GC001                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,250 Ud     | Anclaje soporte pescante.          | 0,82   | 0,21     |         |
| U42GC005                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,000 Ud     | Anclaje red a forjado.             | 0,32   | 0,64     |         |
| %0100000                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,141 %      | Costes indirectos...(s/total)      | 6,00   | 0,85     |         |
| COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                    | 14,92  |          |         |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                    |              |                                    |        |          |         |
| D41GC028                                                                                                                                                                                                                                                       |              | M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA    |        |          |         |



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

ANEJO N° 17 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD. | RESUMEN                                                                                                               | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| M2.      |              | Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).   |        |          |         |
| U01AA011 | 0,200 Hr     | Peón ordinario                                                                                                        | 11,11  | 2,22     |         |
| U42GA150 | 0,500 M2     | Malla tupída tej.sintético                                                                                            | 0,79   | 0,40     |         |
| %0200001 | 0,026 %      | Costes indirectos...(s/total)                                                                                         | 6,00   | 0,16     |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 2,78   |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS              |        |          |         |
| U02SW005 | Ud           | Kilowatio                                                                                                             |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 0,08   |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS                       |        |          |         |
| U42AA810 | Ud           | Alquiler caseta p.vestuarios                                                                                          |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 117,00 |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS                            |        |          |         |
| U42AE101 | Ud           | Acomet.prov.fontan.a caseta.                                                                                          |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 87,75  |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS |        |          |         |
| U42AE201 | Ud           | Acomet.prov.saneamt.a caseta.                                                                                         |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 72,80  |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS           |        |          |         |
| U42AG801 | Ud           | Botiquín de obra.                                                                                                     |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 21,43  |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS        |        |          |         |
| U42AG810 | Ud           | Reposición de botiquín.                                                                                               |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 41,15  |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS            |        |          |         |
| U42CA001 | Ud           | Señal circular D=600 mm                                                                                               |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 79,62  |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS   |        |          |         |
| U42CA005 | Ud           | Cartel indic.nor.0.30x0.30 m                                                                                          |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 4,42   |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS           |        |          |         |
| U42CA501 | Ud           | Soporte metálico para señal                                                                                           |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 14,70  |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS                 |        |          |         |
| U42CC020 | Ud           | Valla reflexiva de señalizac.                                                                                         |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL                                                                                                  | 79,38  |          |         |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS  |        |          |         |
| U42CE001 | Ud           | Célula fotoeléctrica.                                                                                                 |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL.....                                                                                             |        |          | 30,91   |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS            |        |          |         |
| U42EA001 | Ud           | Casco de seguridad homologado                                                                                         |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL.....                                                                                             |        |          | 3,05    |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS                      |        |          |         |
| U42EA210 | Ud           | Pant.protección contra partí.                                                                                         |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL.....                                                                                             |        |          | 13,25   |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD. | RESUMEN                                                                                                         | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| U42EA230 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS         |        |          |         |
|          |              | Gafas antipolvo.                                                                                                |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 2,52    |
| U42EC001 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS       |        |          |         |
|          |              | Mono de trabajo.                                                                                                |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 16,41   |
| U42EC010 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS   |        |          |         |
|          |              | Impermeable.                                                                                                    |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 9,47    |
| U42ED105 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS    |        |          |         |
|          |              | Tapones antiruido                                                                                               |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 0,25    |
| U42EE001 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS          |        |          |         |
|          |              | Par de guantes de goma.                                                                                         |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 1,89    |
| U42EE012 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS        |        |          |         |
|          |              | Par Guantes lona/serraje                                                                                        |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 2,21    |
| U42EE020 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS              |        |          |         |
|          |              | Par de guantes para soldador.                                                                                   |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 7,89    |
| U42EE040 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS     |        |          |         |
|          |              | Par de manguitos soldador                                                                                       |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 10,73   |
| U42EG001 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS       |        |          |         |
|          |              | Par de botas de agua.                                                                                           |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 11,99   |
| U42EG010 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS      |        |          |         |
|          |              | Par de botas seguri.con punt.serr.                                                                              |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 24,61   |
| U42GA001 | M2           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS |        |          |         |
|          |              | Red de seguridad h=10 m.                                                                                        |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 0,95    |
| U42GA150 | M2           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS      |        |          |         |
|          |              | Malla tupída tej.sintético                                                                                      |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 0,79    |
| U42GC001 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS      |        |          |         |
|          |              | Anclaje soporte pescante.                                                                                       |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 0,82    |
| U42GC005 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS        |        |          |         |
|          |              | Anclaje red a forjado.                                                                                          |        |          |         |
|          |              | Sin descomposición                                                                                              |        |          |         |
|          |              | COSTE UNITARIO TOTAL .....                                                                                      |        |          | 0,32    |



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD. | RESUMEN                                                                                                                        | PRECIO                    | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|---------|
| U42GC010 | Ud           | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS<br>Pescante metálico. |                           |          |         |
|          |              |                                                                                                                                | Sin descomposición        |          |         |
|          |              |                                                                                                                                | COSTE UNITARIO TOTAL..... |          | 54,81   |
|          |              | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS          |                           |          |         |

EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ



# ANEJO Nº18 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



Índice

|    |                                        |   |
|----|----------------------------------------|---|
| 1. | Presupuesto de ejecución material..... | 2 |
| 2. | Presupuesto base de licitación.....    | 2 |





## ANEJO Nº 18.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

### 1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPÍTULO                          | RESUMEN                     | IMPORTE    | %     |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------|-------|
| 01                                | EXPLANACIONES .....         | 19.771,75  | 4,52  |
| 02                                | CIMENTACIONES.....          | 69.548,98  | 15,90 |
| 03                                | ESTRUCTURAS METÁLICAS ..... | 304.163,49 | 69,54 |
| 04                                | SOLERA.....                 | 41.263,20  | 9,43  |
| 05                                | SEGURIDAD Y SALUD .....     | 2.671,19   | 0,61  |
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL |                             | 437.418,61 |       |

### 2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Se obtiene incrementando el presupuesto de ejecución material con los porcentajes establecidos por los diferentes conceptos:

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 437.418,61€**

13.00% GASTOS GENERALES 56.864,42€

6.00% BENEFICIO INDUSTRIAL 26.245,12€

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 520.528,15€**

21.00% I.V.A 109.310,91€

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA 629.839,06€**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS**, a Junio de 2014.

EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ



# ANEJO Nº19 – IMPACTO AMBIENTAL

**ÍNDICE**

|                                                    |   |                                                         |    |
|----------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------|----|
| 1.- INTRODUCCIÓN.....                              | 2 | 6.- IMPACTOS.....                                       | 5  |
| 2.- LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN.....                 | 2 | 6.1.- ANÁLISIS DE IMPACTOS.....                         | 5  |
| 3.- OBJETIVO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 2 | 6.2.- ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTOS.....               | 6  |
| 4.- ANÁLISIS DEL PROYECTO.....                     | 2 | 6.3.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....                   | 7  |
| 4.1.- OBJETIVO DEL PROYECTO.....                   | 2 | 6.4.- RESUMEN DE IMPACTOS EN CADA FASE DE PROYECTO..... | 9  |
| 4.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....                | 3 | 6.5.- VALORACIÓN DE IMPACTOS.....                       | 10 |
| 4.2.1.- SITUACIÓN.....                             | 3 | 7.- MEDIDAS CORRECTORAS.....                            | 13 |
| 4.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN.....       | 3 | 8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....               | 14 |
| 4.2.3.- PREVISIÓN DE IMPACTOS.....                 | 3 | 8.1.- INTRODUCCIÓN.....                                 | 14 |
| 4.2.4.- POSIBLES IMPACTOS.....                     | 3 | 8.2.- OBJETIVOS.....                                    | 14 |
| 5.- ESTUDIO DEL ENTORNO.....                       | 3 | 9.- CONCLUSIONES.....                                   | 15 |
| 5.1.- OBJETIVO DEL ESTUDIO.....                    | 3 |                                                         |    |
| 5.2.- ESTUDIO DEL ENTORNO.....                     | 4 |                                                         |    |
| 5.2.1.- MEDIO FÍSICO.....                          | 4 |                                                         |    |
| 5.2.2.- MEDIO NATURAL.....                         | 4 |                                                         |    |
| 5.2.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.....                  | 5 |                                                         |    |



## ANEJO N.º 19.- IMPACTO AMBIENTAL

### 1.- Introducción

En la sociedad actual cobra gran importancia el aspecto medioambiental, siendo un hecho fundamental en la fase de proyecto, en la fase de construcción y durante la fase de explotación. Se añade como un parámetro más al ya existente históricamente en los proyectos: social, técnico y económico.

La consideración ambiental es un recurso escaso, el cual hay que conservar y, en lo posible, mejorar. Las técnicas de impacto ambiental son uno de los instrumentos más adecuados para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, al permitir anticipar los impactos negativos que un proyecto de construcción puede ocasionar, y así determinar las medidas correctoras oportunas.

En el presente anejo, se han estudiado las medidas preventivas y correctoras que se van a llevar a cabo en el proyecto de construcción.

### 2.- Legislación de Aplicación

La legislación aplicada a temas medioambientales, en ocasiones, es difícil de aplicar debido a que existe normativa específica y otras de carácter sectorial.

La normativa que vamos a manejar en este proyecto de construcción es la siguiente:

*Legislación específica:*

- **Ámbito comunitario:** Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de junio de 1985 (85/227/CEC)

- **Ámbito nacional:**
  - o Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
  - o Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Ámbito regional:** Decreto 50, de 29 de Abril de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.

*Legislación sectorial:*

La legislación sectorial depende del tipo de proyecto que se esté desarrollando. En este caso, al tratarse de un proyecto de construcción de edificación se tendrán en cuenta la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Ley 6/2010 y el Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### 3.- Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental

Los objetivos fijados en estos estudios son: identificar, describir y valorar los efectos notable previsible que la realización del proyecto va a producir sobre los distintos aspectos ambientales (directos e indirectos; simples, acumulativos o sinérgicos; a corto, medio o largo plazo; positivos o negativos; permanentes o temporales; reversibles o irreversibles; recuperables o irrecuperables; periódicos o de aparición irregular; continuos o discontinuos; etc.).

### 4.- Análisis del Proyecto

#### 4.1.- Objetivo del Proyecto

El objetivo del proyecto es la construcción de un edificio de uso industrial en el polígono de Barros.



Con esto se pretende mejorar la distribución de productos de tipo alimenticio y recreativo de todo el valle del Besaya y, más concretamente, al municipio de Los Corrales de Buelna.

#### 4.2.- Descripción del Proyecto

El proyecto se define mediante una serie de características que nos permiten dar una idea del proyecto que nos ocupa.

##### 4.2.1.- Situación

El edificio industrial se localiza en la comarca del Besaya, en pleno centro de Cantabria, y más concretamente en el polígono industrial de Barros, perteneciente al ayuntamiento de Los Corrales de Buelna.

Se encuentra ubicado en la calle Alfonso Álvarez, con orientación Norte-Sur.

##### 4.2.2.- Características de la Actuación

Consiste en la realización del edificio en la parcela N.º05 del polígono de Barros, y tratará de provocar el menor impacto en los alrededores de la misma, aunque se trata de una zona medioambientalmente maltratada, al ser un entorno potencialmente industrial. Además, sobre el valle del Besaya ya se han realizado obras como la autovía de La Meseta, la línea de ferrocarril Santander-Palencia o las canteras del monte Dobra, que han modificado y perjudicado sustancialmente al mencionado valle.

##### 4.2.3.- Previsión de Impactos

La previsión de los impactos ocasionados durante el transcurso de las obras presenta siempre una cierta incertidumbre, debido a:

- La ausencia de un adecuado conocimiento de las respuestas de muchos de los componentes de un ecosistema y medio social a la acción que lo perturbe.

- La carencia de información en detalle de algunos componentes del proyecto.

En muchos casos, durante el proceso constructivo se realizan modificaciones respecto a la obra original, no pudiendo prever este tipo de modificaciones en la fase de redacción del proyecto.

##### 4.2.4.- Posibles Impactos

Las alteraciones que se pueden dar en el entorno de la obra del edificio polideportivo puede ser según el medio receptor: medio físico, medio biológico, medio perceptual o medio socio-económico.

El impacto que puede darse lleva asociado un signo, este impacto puede ser considerado como un impacto positivo o negativo.

#### 5.- Estudio del Entorno

Se ha realizado un estudio del entorno previo a la realización de las obras.

##### 5.1.- Objetivos del Estudio

Previo a la realización de cualquier proyecto es necesario tener un adecuado conocimiento del medio para:

- Poder identificar los elementos y procesos que pueden ser alterados por el mismo.
- Posibilitar la relación causa-efecto de los impactos.
- Valorar la calidad del medio, previo a la realización del proyecto.





## 5.2.- Estudio del Entorno

Se aplica la legislación, Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, artículo 6), la que define todos los aspectos ambientales que podrán ser alterados, y por tanto, objeto de estudio.

Estos elementos afectados son: población humana, flora, vegetación, paisaje, ecosistema, patrimonio histórico, relaciones sociales y condiciones de sosiego.

El estudio realizado, se suele distinguir según los diferentes medios: físico, biológico, preceptual y social.

### 5.2.1.- Medio Físico

#### ***Situación Geográfica***

En el anejo correspondiente se da información exhaustiva del lugar de emplazamiento del futuro edificio polideportivo.

#### ***Geología y Geomorfología***

Desde el punto de vista ambiental, la zona no tiene ningún interés especial. En el anejo correspondiente a la geología se explica las características del terreno.

#### ***Suelos***

El suelo se considera un recurso no renovable. Es el resultado de la interacción de la climatología de la tierra por el hombre y sus actividades, y de la vegetación existente.

El suelo se divide en una serie de horizontes, a diferente profundidad, con textura, estructura, plasticidad, infiltración, permeabilidad, drenaje interno, capacidad de retención del agua y erosionabilidad como características físicas.

También se define por características físicas como es el contenido de materia orgánica, el pH, la conductividad eléctrica y la disponibilidad de elementos nutritivos.

#### ***Climatología***

Se proporciona suficiente información en el anejo de climatología.

#### ***Hidrología***

El agua se considera un recurso escaso y muy vulnerable. Se deteriora con facilidad después de su uso y con repercusiones en los componentes y procesos existentes en el medio.

En el entorno de la obra existen corrientes fluviales que pueden verse afectadas, como es el caso del río Besaya, por lo que habrá que tomar medidas de contención para evitar cualquier posible infiltración o contaminación de dichas aguas.

El nivel freático de la zona es muy alto, próximo a la superficie, por lo que se tendrá en cuenta para que las infiltraciones estén controladas y no se produzca la contaminación de esas aguas subterráneas.

### 5.2.2.- Medio Natural

La realización del proyecto constructivo de la nave industrial puede incidir de forma directa sobre el medio natural.

Esto es así debido a que la parcela donde se va a ubicar el edificio no existía ninguna construcción anterior y, por lo tanto, conllevará la pérdida de parte de la cobertura vegetal de la tierra.

La realización del proyecto puede afectar a las parcelas agrícolas situadas en las proximidades de la construcción, por lo que se valorará al final de la construcción, la posible afección a estos medios.

### 5.2.3.- Medio Socioeconómico

#### ***Demografía***

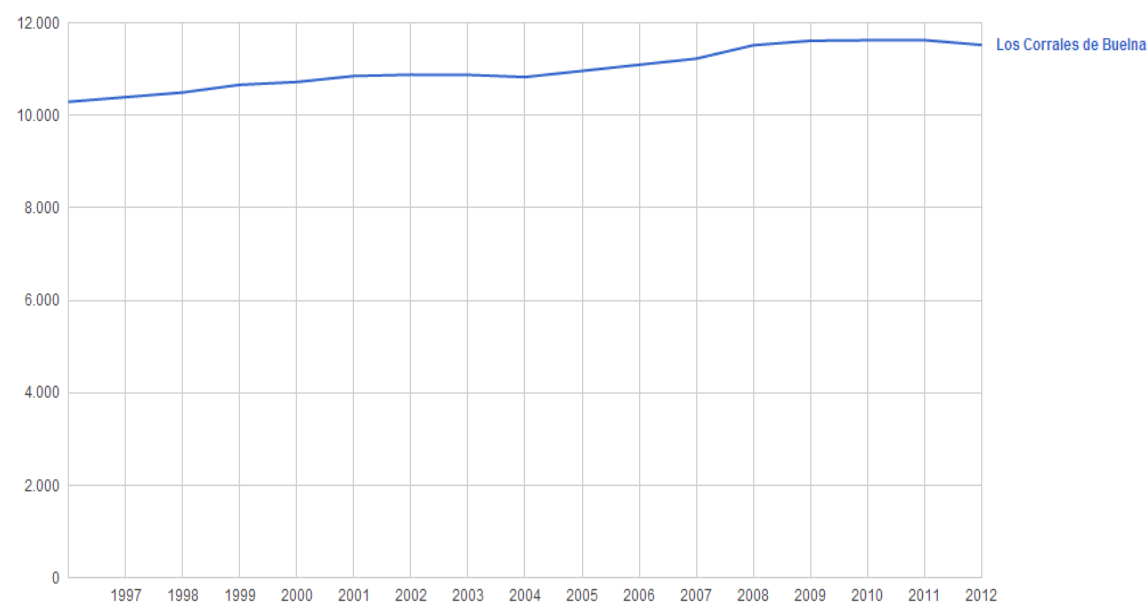
El municipio presenta un perfil demográfico equilibrado, lo que significa que en los últimos años apenas ha experimentado variaciones, manteniéndose en torno a los 10.800 habitantes. No



obstante, lo que es destacable de Los Corrales es que a lo largo del último siglo prácticamente ha cuadruplicado su población, ya que ha pasado de los 2.752 habitantes que tenía en el año 1900 a los 10.872 con los que concluyó en 2003. Esta evolución positiva ha sido una constante más acentuada durante el periodo comprendido entre 1900 y 1980, coincidiendo con el desarrollo industrial del municipio. Durante este tiempo, se podría decir que el incremento por décadas de los efectivos de población del municipio ha rondado los 1.000 habitantes. Además del impulso empresarial de Los Corrales de Buelna, sus favorables comunicaciones tanto por carretera como por vía férrea han sido determinantes para este incremento poblacional.

En términos de población, se trata de un municipio relativamente joven, con una media de edad de 40,7 años. Del total de sus habitantes, el 68,3% es adulto, el 13,4%, joven, y el 18,3% supera los 65 años.

A continuación podemos visualizar la evolución del ayuntamiento de Los Corrales de Buelna desde el año 1997:



### ***Economía***

El municipio es principalmente industrial, por lo que aproximadamente un 50% de la población trabaja en el sector secundario.

## **6.- Impactos**

### **6.1.- Análisis de Impactos**

Se van a estudiar las acciones susceptibles de causar impacto ambiental, tanto durante la fase de construcción, explotación y abandono, así como la definición de elementos o factores ambientales que pueden verse afectados por estas acciones.

Para la valoración de estas acciones, existen numerosos métodos y criterios, donde todos ellos tienen un componente subjetivo difícil de eliminar.

La realización de un edificio industrial en una parcela destinada a la construcción, precisamente, de naves industriales, no parece que conlleve una gran alteración del medio físico.

Las alteraciones que se pueden producir tienen mayor importancia durante la fase constructiva y, una vez finalizado ésta, las alteraciones producidas van a ser muy reducidas. Al igual, las repercusiones sociales negativas se producen durante la fase constructiva mientras que el aspecto positivo se produce una vez finalizada la obra.

Por lo tanto, se requiere la realización de una serie de acciones que englobe tanto la parte constructiva del proyecto como la fase de explotación, siendo obviamente totalmente distintas entre sí.

Se va a realizar un estudio de la zona con proyecto y sin proyecto. En la situación de proyecto se estudiarán los impactos en fase de construcción y en fase de explotación, siendo a priori y de forma general, más intensos los primeros, aunque limitados por el tiempo.



Los impactos durante la fase de construcción están asociados a cambios transitorios, a la ocupación temporal de un espacio físico y a aquellos producidos por la ejecución de las obras.

Los impactos en la fase de explotación, una vez finalizada la obra y puesto el edificio en funcionamiento, se relacionan con la ocupación permanente de un espacio por parte de las instalaciones una vez finalizadas, y por la actividad que se va a desarrollar.

Los impactos en la fase de abandono no se van a considerar, por ser una posibilidad remota y por ser sus efectos menores a los anteriores.

El procedimiento es identificar los impactos que se van a generar motivados por la actuación en todas las fases y situaciones planteadas. Se tratará de establecer relación causa-efecto, identificando las acciones causantes de impacto y los impactos por ellas producidos. Los impactos se podrán caracterizar como positivos o negativos:

#### ***Impactos Negativos:***

**Directos:** se relaciona con la ocupación de un espacio físico. Suelen ser impactos intensos, ya que actúan sobre un ámbito grande, de acción larga y persistente en el tiempo. Se mantienen tanto en la fase de construcción como en la de explotación. Se relacionan, principalmente, con la instalación de la obra, la alteración paisajística, alejamiento de especies faunísticas, destrucción de comunidades singulares, alteración de la calidad de agua, vertidos, materiales de préstamo y rellenos, etc.

**Indirectos:** Son función de las futuras actividades y del propio uso de las instalaciones. Algunas actividades pueden producir efectos negativos. La mayoría se encuentran íntimamente relacionados con los directos. Suele producirse por acciones puntuales en el tiempo.

#### ***Impactos Positivos:***

Existen una serie de acciones que producen mejoras en determinados parámetros (mejora socio-económicas, mejora del paisaje,...).

Para valorar los impactos se siguen las siguientes pautas:

- Por la variación que se producen en la calidad ambiental: positivo o negativo.
- Por la intensidad o grado de la actuación: notable, moderado o escaso.
- Compatible: es un impacto de poca intensidad, de recuperación inmediata de las condiciones originales tras el cese de la acción. No precisan correcciones.
- Moderado: aquel en el que la recuperación del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras. La recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, y con el que se produce una pérdida considerable de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adecuación de medidas correctoras o protectoras.

### **6.2.- Acciones Causantes de Impacto**

Las acciones que van a producir un impacto durante el desarrollo de las obras y su posterior explotación, son las siguientes:

- Grado de aceptación social del proyecto.
- Movimiento de tierras.
- Acopio de materiales.
- Modificación de la geomorfología natural del terreno.
- Vertidos accidentales sobre el suelo.
- Tala y desbroce.
- Ocupación del suelo.
- Ejecución de la estructura y obras.
- Producción de residuos.
- Aumento de tráfico pesado.
- Afección de servicios.
- Explotación.



### 6.3.- Identificación de Impactos

#### **Ruidos y vibraciones:**

El ruido ambiental producido por las actividades humanas ha aumentado de forma importante en los últimos años, especialmente en los grandes centros urbanos. Dicho fenómeno molesto puede provocar en las personas efectos fisiológicos y psicológicos no deseados, así como efectos sobre la fauna.

Este aumento está ligado a las siguientes causas:

- Incremento de la densidad de población en las zonas urbanas.
- Mecanización de la mayor parte de las actividades.
- Utilización creciente del transporte de personas y mercancías.

El incremento del ruido ambiental, unido a que cada vez es mayor la población que tiene que soportarlo, ha dado lugar a que sea considerado como uno de los agentes contaminantes más molesto y que más directamente inciden sobre el bien social.

Los ruidos producidos por los medios de transporte cobran gran importancia debido a su magnitud, principalmente automóviles. El nivel de ruido de tráfico se sitúa entre los 65 y 85 dB.

Los niveles aceptados por los países, según sus efectos sobre la población, se distinguen en:

- o Nivel alto (mayor de 70 dB)
- o Nivel medio (entre 50 y 70 dB)
- o Nivel bajo (menor de 50 dB)

Es necesario conocer el ruido provocado durante la fase de construcción y de explotación para actuar de forma adecuada, con soluciones viables técnica y económicamente.

Durante la fase de construcción, los ruidos generados corresponden a los procesos de transporte, carga y descarga de materiales, y los movimientos de maquinaria pesada. Lo cual, conlleva un incremento de los niveles sonoros, que pueden ser continuos o puntuales.

Una vez finalizada la construcción de la obra, durante la fase de explotación, los incrementos del ruido pueden ser debido al ruido proveniente de la circulación de carretillas elevadoras, aunque procuraremos que sean eléctricas, y sobre todo de los camiones de carga y descarga que lleguen a la zona de la nave.

#### **Vertidos:**

Los vertidos que pudieran ser causantes de contaminación, serán durante la fase de construcción, los aceites, grasas y combustibles procedente de la maquinaria, posibles productos químicos utilizados durante la ejecución, etc.

Durante la fase de explotación, la presencia de automóviles en el aparcamiento y de vehículos de transporte puede motivar también la posibilidad de producir algún vertido de aceites, grasas y combustibles.

#### **Emisiones a la atmósfera:**

Las principales emisiones en la zona de estudio se van a producir durante y después de la realización del edificio.

En la fase de construcción, las emisiones producidas tienen origen en las actividades y procesos constructivos que se van a llevar a cabo. Existirán emisiones de polvo sobre todo en los procesos de transporte de materiales. En esta fase también habrá emisión por parte de la maquinaria de humos y gases procedentes de la combustión de motores.

En la fase de explotación, las emisiones serán las producidas por los vehículos utilizados en la zona de carga y descarga.

#### **Efectos sobre el suelo:**



Los suelos se ven afectados por distintas acciones, especialmente por los movimientos de tierras o de maquinaria pesada, por los depósitos de materiales y por los vertidos incontrolados y/o accidentales de la maquinaria.

Todas estas acciones provocarán la destrucción directa del suelo o un aumento de la erosión o una disminución de la calidad edáfica y alteración de las propiedades de los mismos.

#### **Efectos sobre las aguas:**

Los efectos negativos más importantes que se pueden dar en las aguas son la pérdida de calidad de las aguas, aumento de la concentración de contaminantes, cambios en los flujos de caudales o aumento de la tasa de recarga de acuíferos, afectando a las aguas superficiales y subterráneas.

#### **Vegetación y fauna:**

Respecto a la fauna, no se prevén efectos de eliminación o reducción de especies, ni desplazamientos de individuos, especies o poblaciones. Tampoco la pérdida o alteración de poblaciones o invasión de nuevas especies alterando la diversidad.

En cuanto a la vegetación, se pondrá especial cuidado en la afección mínima posible sobre la variedad arbórea existente.

#### **Integración en el entorno e impacto visual:**

El paisaje es uno de los elementos susceptibles de ser impactados por la nueva implantación de una actividad cualquiera en su entorno. Existe el inconveniente de concretar el concepto paisaje, lo que dificulta su análisis, lo que ha dado lugar a numerosos métodos para ello.

El paisaje se puede englobar como el conjunto de los aspectos estudiados anteriormente, como la topografía, hidrología, vegetación, geología, fauna, flora,... Es un recurso que debe ser protegido, debido a la escasez de paisajes de calidad.

Los aspectos intrínsecos visuales se definen en función de los elementos que constituyen el paisaje (morfología, vegetación, presencia de agua,...) de parámetros sintéticos (diversidad, escala, singularidad y contraste) y de la actuación humana.

Los impactos producidos por la construcción del edificio provocará un impacto visual, debido a la magnitud del edificio, alterando las condiciones de visibilidad, mejorando las condiciones previas a la construcción del mismo, debido a que se ha pretendido con este proyecto adecuar su diseño al medio natural, dando continuidad y utilizando elementos que contrasten y complementen a la naturaleza del Parque de la Teja mediante el color, forma, textura y línea.

Durante la fase de construcción el impacto visual sobre el paisaje va a ser un efecto importante a tener en cuenta debido al movimiento de tierras y ejecución de la estructura. Se pretende que una vez finalizada la obra el impacto visual sobre el paisaje sea positivo.

#### **Efectos Sociológicos:**

Los efectos sociológicos hay que diferenciarlos entre los motivados durante la fase de construcción y los motivados durante la fase de explotación.

Durante la fase de construcción se destacan las molestias derivadas de las actividades constructivas como ruidos, desvíos sobre el tráfico, etc.

Durante la fase de explotación los efectos se consideran positivos tanto a nivel local como a nivel general por proporcionar nuevos puestos de trabajo.

### **6.4.- Resumen de Impactos en cada Fase del Proyecto**

#### **Fase de Construcción**

##### **Impactos sobre la atmósfera**

- Disminución de la calidad atmosférica por emisión de gases y polvo.
- Aumentos de los niveles de ruido.



Impactos sobre el suelo:

- Eliminación de suelo.
- Posible contaminación.

Impactos sobre la geomorfología:

- Modificación de pendientes y formas naturales del territorio.

Impactos sobre la hidrología:

- Interacciones sobre el sistema de drenaje.
- Modificación de las características físico-químicas de las aguas de escorrentía.
- Afección de las aguas subterráneas por posibles vertidos.

Impactos sobre la vegetación:

- Disminución y pérdida de vegetación.
- Afección sobre el proceso de fotosíntesis y transpiración de las plantas

Impacto sobre la fauna:

- Disminución de los hábitats disponibles.
- Desplazamiento de fauna.

Impactos sobre el paisaje:

- Alteración morfológica, textual y cromática.
- Intrusión paisajística derivada de la introducción de elementos extraños.

Impactos sobre el medio social:

- Aumento de puestos de trabajo.
- Molestias sobre la población.
- Fomento de actividades indirectas.

**Fase de Explotación**Impactos sobre la atmósfera:

- Disminución de la calidad atmosférica por emisiones de gases y polvo.
- Molestia por el aumento de los niveles de ruidos.

Impactos sobre la vegetación:

- Afección sobre el proceso de fotosíntesis y transpiración de las plantas, por aumento de contaminación, al aumentar el paso de vehículos.

Impactos sobre la fauna:

- Modificación de pautas de conducta de la fauna.

Impactos sobre el paisaje:

- Alteración de las condiciones perceptuales.

Impacto sobre el medio social:

- Mejora de la oferta deportiva de la zona.
- Afección sobre el patrimonio histórico-artístico.
- Repercusión sobre el valor del suelo.
- Cambio uso del suelo.

**6.5.- Valoración de los Impactos**

Los impactos, previamente señalados, se valoran y reflejan en la siguiente matriz de impacto.



| Construcción                                   | ATMÓSFERA                                                  |                                 | SUELO                |                                | GEOMORF.                                                  | HIDROLOGÍA                               |                                                                   |                                                          | VEGETACIÓN                          |                                                                      | FAUNA                                   |                         | PAISAJE                                                 |                                               | MEDIOSOCIAL                    |                              |                        |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------|
| IMPACTOS                                       | DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA POR EMISIÓN DE GASES | AUMENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO | ELIMINACIÓN DE SUELO | POSIBLE CONTAMINACIÓN VERTIDOS | MODIFICACIÓN DE PENDIENTES Y FORMAS NATURALES DEL TERRENO | INTERACCIONES SOBRE EL SISTEMA DE DREAJE | MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICA DE ESCORRENTÍAS | AFECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS POR POSIBLES VERTIDOS | DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DE VEGETACIÓN | AFECCIÓN SOBRE EL PROCESO DE FOTOSÍNTESIS Y TRANSPIRACIÓN DE PLANTAS | DISMINUCIÓN DE LOS HABITATS DISPONIBLES | DESPLAZAMIENTO DE FAUNA | ALTERACIÓN MORFOLÓGICA, TEXTURAL Y CROMÁTICA DE PAISAJE | INTRUSIÓN PAISAJÍSTICA POR ELEMENTOS EXTRAÑOS | AUMENTOS DE PUESTOS DE TRABAJO | MOLESTIAS SOBRE LA POBLACION | FOMENTO DE ACTIVIDADES |
| ACTIVIDADES                                    |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS                          |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| EXCAVACIONES                                   |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| EROSIÓN EÓLICA DE TALUDES Y ACOPIO DE MATERIAL |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| MODIFICACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA NATURAL       |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| VERTIDOS ACCIDENTALES SOBRE EL SUELO           |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| TALA Y DESBROCE                                |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| OCUPACIÓN DEL SUELO                            |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA                     |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| PRODUCCIÓN DE RESIDUOS                         |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |
| TRÁFICO DE VEHÍCULOS                           |                                                            |                                 |                      |                                |                                                           |                                          |                                                                   |                                                          |                                     |                                                                      |                                         |                         |                                                         |                                               |                                |                              |                        |



| EXPLOTACIÓN               | ATMÓSFERA                             |                     | HIDROLOGÍA                             | FAUNA                                 | VEGETACIÓN                |                                                                    | PAISAJE                                          | MEDIO SOCIAL                                  |                                                        |                                         |                            |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| IMPACTOS<br>ACTIVIDADES   | DISMINUCIÓN DE LA<br>CALIDAD DEL AIRE | MOLESTIAS POR RUIDO | AFECCIÓN CAUCE<br>FLUVIAL POR VERTIDOS | MODIFICACIÓN DE<br>PAUTAS DE CONDUCTA | DISMINUCIÓN Y<br>PÉRDIDAS | AFECCIÓN SOBRE EL<br>PROCESO DE<br>FOTOSÍNTESIS Y<br>TRANSPIRACIÓN | ALTERACIÓN DE LAS<br>CONDICIONES<br>PERCEPTUALES | AFECCIÓN SOBRE SIGNOS<br>Y VALORES CULTURALES | AFECCIÓN SOBRE EL<br>PATRIMONIO HISTÓRICO<br>ARTÍSTICO | REPERCUSIÓN SOBRE EL<br>VALOR DEL SUELO | CAMBIO DE USO DEL<br>SUELO |
| TRÁFICO DE VEHÍCULOS      |                                       |                     |                                        |                                       |                           |                                                                    |                                                  |                                               |                                                        |                                         |                            |
| AUMENTO PRESENCIA HUMANA  |                                       |                     |                                        |                                       |                           |                                                                    |                                                  |                                               |                                                        |                                         |                            |
| OCUPACIÓN DEL TERRENO     |                                       |                     |                                        |                                       |                           |                                                                    |                                                  |                                               |                                                        |                                         |                            |
| OPERACIONES MANTENIMIENTO |                                       |                     |                                        |                                       |                           |                                                                    |                                                  |                                               |                                                        |                                         |                            |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS    |                                       |                     |                                        |                                       |                           |                                                                    |                                                  |                                               |                                                        |                                         |                            |
| PRODUCCIÓN DE RUIDO       |                                       |                     |                                        |                                       |                           |                                                                    |                                                  |                                               |                                                        |                                         |                            |



## 7.- Medidas Correctoras

En este apartado, se trata sobre las distintas propuestas que se pueden llevar a cabo para reducir el efecto de los impactos y que estos sean tolerables por el medio ambiente. Este se va a ver afectado principalmente durante la fase de construcción, y de forma escasa durante la fase de explotación.

Se trata de eliminar los posibles efectos de un impacto ambiental de modo que la calidad ambiental no se vea disminuida. Si no se pueden eliminar los efectos, hay que reducirlos, minimizando el impacto.

En el caso de que, aun reduciéndolos, su efectos no sean los adecuados habrá que compensar el impacto negativo mediante medidas adecuadas. Para ello es necesario determinar los impactos, realizado en apartados anteriores, diseñar y proponer medidas para la compensación o reducción de los impactos negativos.

Las distintas medidas correctoras que se llevarán a cabo, según cada uno de los impactos, son:

### **Ruido y vibraciones:**

Durante el proceso constructivo, uno de los impactos más acusados es el ruido producido en la obra por maquinaria, caída de objetos o escombros, etc. .

Se van a reducir al mínimo los ruidos y vibraciones, empleando barreras acústicas temporales y teniendo una buena puesta a punto de los motores de la maquinaria utilizada en la obra.

### **Escombros:**

La gestión de los escombros debe ser la adecuada para evitar el desorden y la mala imagen de la obra, evitar accidentes, etc.

Los escombros deben ir directamente al vertedero mediante el adecuado transporte. La reutilización de los escombros es un aspecto importante, debido a la escasez de vertederos.

### **Vertidos:**

Hay que prestar especial atención a los vertidos de grasas y aceites, ya que tienen un poder contaminante muy importante.

En el caso de producirse, debe recogerse lo antes posible evitando que llegue a afectar a zonas profundas del suelo o acuíferos subterráneos.

### **Emisiones a la atmósfera:**

Las emisiones durante la fase de construcción será debido a la maquinaria, que consume gasóleo, y provoca la emisión de gases contaminantes. Hay que evitar que esta contaminación sea mínima, utilizando maquinaria homologada y en un estado de mantenimiento adecuado, cumpliendo con la normativa vigente.

### **Riesgos para la salud:**

Los procesos constructivos de la obra conllevan un alto riesgo de accidentes para los trabajadores, aunque se ve reducido de forma importantes las adecuadas medidas de Seguridad y Salud.

Además, todos los vertidos, ruidos y emisiones pueden provocar riesgos para la salud, como problemas respiratorios, irritaciones oculares, etc. Las medidas correctoras estarán centradas en la disminución de las emisiones y vertidos.

### **Efectos sobre el suelo:**

El suelo sobre el que se asienta el edificio polideportivo ya se ha urbanizado previamente, por lo que no tenemos cambio de uso del suelo natural. Únicamente el terreno adyacente, del Parque de la Teja, puede verse afectado en este aspecto.

Hay que prestar atención a los vertidos sobre el terreno, para evitar la afección del mismo.

### **Efectos sobre las aguas:**

Se respetará el drenaje natural así como evitar el vertido de cualquier sustancia que pueda contaminar el agua. Además se evitará las infiltraciones a las aguas subterráneas.

**Vegetación y fauna:**

No existe ninguna especie en el entorno del edificio industrial reseñable de ser protegida especialmente, debido a que es un entorno industrial principalmente.

Respecto a la vegetación, la parcela que ocupa el edificio carece de ella, debido a ser una parcela parcialmente edificada por la nave previamente construida allí.

**Efectos sociológicos:**

Los efectos de la construcción urbana provocan en la sociedad molestias durante la fase de ejecución, que afectan sobre todo a las viviendas cercanas.

Además parte del tráfico se verá afectado por la entrada y salida de vehículos pesados a la obra.

**8.- Programa de Vigilancia Ambiental****8.1.- Introducción**

En el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se analizan distintas situaciones probables durante la ejecución de la obra así como de la explotación del edificio. Pero la precisión de estos estudios como la posibilidad de que aparezcan situaciones que no han sido previstas durante la fase de redacción del proyecto, se hace necesario la realización de un Plan de Seguimiento y Control que establezca las constantes necesarias para detectar las desviaciones en los efectos previstos y en las medidas correctoras, definidas para reducir dichos efectos, en el documento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Muchos de estos efectos son estimados de manera predictiva, con escasa base previa, pero supone un avance que permite perfilar estándares y establecer normativas para diseñar y proyectar mejor la actividad.

El Plan de Vigilancia Ambiental debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar a las nuevas situaciones que se planteen. Se tendrá en cuenta la

contribución y colaboración de grupos sociales interesados, así como de todos los trabajadores que desarrollen su actividad en la zona de influencia del Proyecto.

**8.2.- Objetivos**

Los objetivos del Plan de Vigilancia son:

- Controlar que la obra se realice según lo dispuesto en el proyecto.
- El proyecto se lleve a cabo según las condiciones aprobadas por el organismo con competencia en materia de Medio Ambiente.
- Facilitar la Gestión Ambiental para adoptar medidas a impactos no identificados, y verificar el correcto funcionamiento de las medidas correctoras ya determinadas.
- Verificar la eficacia de las metodologías empleadas para predecir impactos.
- Verificar la bondad y eficacia de todo el procedimiento global de Evaluación de Impacto Ambiental.

**9.- Conclusiones**

El estudio de Evaluación del Impacto Ambiental, a nivel de proyecto, se realiza de forma genérica y a partir de la experiencia de obras previas con características similares.

Pretende determinar las características generales de la obra, con sus efectos ambientales derivados de las mismas y las medidas correctoras que se van a llevar a cabo.

Es conveniente que estas medidas sean medidas preventivas, que se adelanten a la aparición de los impactos ambientales, para de esta forma reducir sus efectos o evitarlos. Cuando no sea posible se aplicarán las medidas correctoras pertinentes.

Este proceso es un proceso abierto, que se debe completar a medida que avanza la construcción de la misma. Debe ser un proceso flexible que se adapte a las necesidades ambientales y que apliquen las medidas oportunas en cada momento, para el cumplimiento de la legislación ambiental.





La construcción de la nave industrial no conlleva impactos negativos de excesiva importancia, se pueden considerar de carácter moderado, y con las medidas preventivas y correctoras hacen que estos desaparezcan o se minimicen. Si conlleva una serie de impactos positivos para la sociedad, estos impactos no requieren ninguna medida a aplicar.

Por tanto, del estudio se desprende que la realización del proyecto es adecuado para la sociedad y respetuoso con el Medio Ambiente.



## ANEJO Nº20 – SEGURIDAD Y SALUD



## Índice

|                                                                                        |   |                                                                                                   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Memoria. Estudio básico de seguridad y salud.....                                   | 3 | 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra .....                               | 6  |
| 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido .....             | 3 | 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra .....                                            | 7  |
| 1.1.1. Justificación .....                                                             | 3 | 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....                                           | 10 |
| 1.1.2. Objeto.....                                                                     | 3 | 1.5.3.4. Andamio de borriquetas.....                                                              | 10 |
| 1.1.3. Contenido del EBSS .....                                                        | 3 | 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas .....                                  | 11 |
| 1.2. Datos generales.....                                                              | 3 | 1.6. Identificación de los riesgos laborales.....                                                 | 13 |
| 1.2.1. Agentes.....                                                                    | 3 | 1.6.1. Caídas al mismo nivel .....                                                                | 13 |
| 1.2.2. Características generales del proyecto de ejecución .....                       | 3 | 1.6.2. Caídas a distinto nivel.....                                                               | 13 |
| 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno .....                                   | 4 | 1.6.3. Polvo y partículas.....                                                                    | 13 |
| 1.2.4. Características generales de la obra.....                                       | 4 | 1.6.4. Ruido.....                                                                                 | 13 |
| 1.3. Medios de auxilio .....                                                           | 4 | 1.6.5. Esfuerzos.....                                                                             | 14 |
| 1.3.1. Medios de auxilio en obra .....                                                 | 4 | 1.6.6. Incendios.....                                                                             | 14 |
| 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos..... | 4 | 1.6.7. Intoxicación por emanaciones.....                                                          | 14 |
| 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores .....                    | 5 | 1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....                              | 14 |
| 1.4.1. Vestuarios.....                                                                 | 5 | 1.7.1. Caída de objetos .....                                                                     | 14 |
| 1.4.2. Aseos .....                                                                     | 5 | 1.7.2. Dermatitis.....                                                                            | 14 |
| 1.4.3. Comedor.....                                                                    | 5 | 1.7.3. Electrocuciones.....                                                                       | 14 |
| 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....                   | 5 | 1.7.4. Quemaduras .....                                                                           | 14 |
|                                                                                        |   | 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades .....                                                      | 14 |
|                                                                                        |   | 1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento .... | 15 |



|        |                                                            |    |      |                              |    |
|--------|------------------------------------------------------------|----|------|------------------------------|----|
| 1.8.1. | Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....       | 15 | 4.   | Presupuesto.....             | 34 |
| 1.8.2. | Trabajos en instalaciones .....                            | 15 | 4.1. | Mediciones .....             | 34 |
| 1.8.3. | Trabajos con pinturas y barnices.....                      | 15 | 4.2. | Cuadro de precios N.º1.....  | 36 |
| 1.9.   | Trabajos que implican riesgos especiales .....             | 15 | 4.3. | Cuadro de precios N.º2.....  | 37 |
| 1.10.  | Medidas en caso de emergencia .....                        | 15 | 4.4. | Presupuesto y medición ..... | 39 |
| 1.11.  | Presencia de los recursos preventivos del contratista..... | 15 | 4.5. | Resumen del presupuesto..... | 40 |
| 2.     | Planos .....                                               | 16 |      |                              |    |
| 3.     | Pliego de cláusulas administrativas del EBSS .....         | 26 |      |                              |    |
| 3.1.   | Pliego de cláusulas administrativas.....                   | 26 |      |                              |    |
| 3.1.1. | Disposiciones generales .....                              | 26 |      |                              |    |
| 3.1.2. | Disposiciones facultativas .....                           | 26 |      |                              |    |
| 3.1.3. | Formación en seguridad.....                                | 29 |      |                              |    |
| 3.1.4. | Reconocimientos médicos.....                               | 29 |      |                              |    |
| 3.1.5. | Salud e higiene en el trabajo .....                        | 29 |      |                              |    |
| 3.1.6. | Documentación de obra.....                                 | 30 |      |                              |    |
| 3.1.7. | Disposiciones económicas.....                              | 32 |      |                              |    |
| 3.2.   | Pliego de condiciones técnicas particulares.....           | 32 |      |                              |    |
| 3.2.1. | Medios de protección colectiva .....                       | 32 |      |                              |    |
| 3.2.2. | Medios de protección individual .....                      | 32 |      |                              |    |
| 3.2.3. | Instalaciones provisionales de salud y confort.....        | 33 |      |                              |    |



## ANEJO Nº 20.- SEGURIDAD Y SALUD

### 1. MEMORIA. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 1.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

##### 1.1.1. JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

##### 1.1.2. OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios

- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

##### 1.1.3. CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

#### 1.2. DATOS GENERALES

##### 1.2.1. AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

##### 1.2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto Constructivo Nave Industrial en el Polígono de Barros.





- Presupuesto de ejecución material: 437.418,61€
- Plazo de ejecución:
- Núm. máx. operarios: 20.

### 1.2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Los Corrales de Buelna (Cantabria)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

### 1.2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

## 1.3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

### 1.3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### 1.3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

| NIVEL ASISTENCIAL               | NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO | DISTANCIA APROX. (KM) |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Primeros auxilios               | Botiquín portátil                | En la obra            |
| Asistencia primaria (Urgencias) |                                  | 5,00 km               |

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.



#### 1.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

##### 1.4.1. VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

##### 1.4.2. ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

##### 1.4.3. COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

#### 1.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h



- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma

- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

#### 1.5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

##### 1.5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas



- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

#### 1.5.1.2. VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado

- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

#### 1.5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

##### 1.5.2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados



- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruído
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

#### 1.5.2.2. CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

#### 1.5.2.3. ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

#### 1.5.2.4. CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

#### 1.5.2.5. CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones





#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

#### Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

#### 1.5.2.6. INSTALACIONES EN GENERAL

##### Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

#### Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

#### 1.5.2.7. REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS

##### Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

#### Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma



- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

### 1.5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### 1.5.3.1. PUNTUALES

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

#### 1.5.3.2. TORRE DE HORMIGONADO

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m

- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

#### 1.5.3.3. ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

#### 1.5.3.4. ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

**1.5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

**1.5.4.1. PALA CARGADORA**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

**1.5.4.2. RETROEXCAVADORA**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

**1.5.4.3. CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

**1.5.4.4. CAMIÓN PARA TRANSPORTE**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

**1.5.4.5. HORMIGONERA**

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

**1.5.4.6. VIBRADOR**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso



- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará  $2,5 \text{ m/s}^2$ , siendo el valor límite de  $5 \text{ m/s}^2$

#### 1.5.4.7. MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

#### 1.5.4.8. MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante

- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

#### 1.5.4.9. SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

#### 1.5.4.10. SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra



- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### 1.5.4.11. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### 1.5.4.12. EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

#### 1.5.4.13. HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos

- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

### 1.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

#### 1.6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

#### 1.6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

#### 1.6.3. POLVO Y PARTÍCULAS

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

#### 1.6.4. RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos



**1.6.5. ESFUERZOS**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

**1.6.6. INCENDIOS**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

**1.6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

**1.7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

**1.7.1. CAÍDA DE OBJETOS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

**1.7.2. DERMATOSIS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

**1.7.3. ELECTROCUCIONES**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

**1.7.4. QUEMADURAS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

**1.7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada



Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

## 1.8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### 1.8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

### 1.8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### 1.8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

## 1.9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los

trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

## 1.10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

## 1.11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.



Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## 2. PLANOS



SEÑALES PARA MANEJO DE GRUAS

ATENCION

SUBIDA

SUBIDA LENTA

DETENCION

DESCENSO

DESCENSO LENTO

DETENCION URGENTE

ACOMPANAMIENTO

FIN DE MANDO

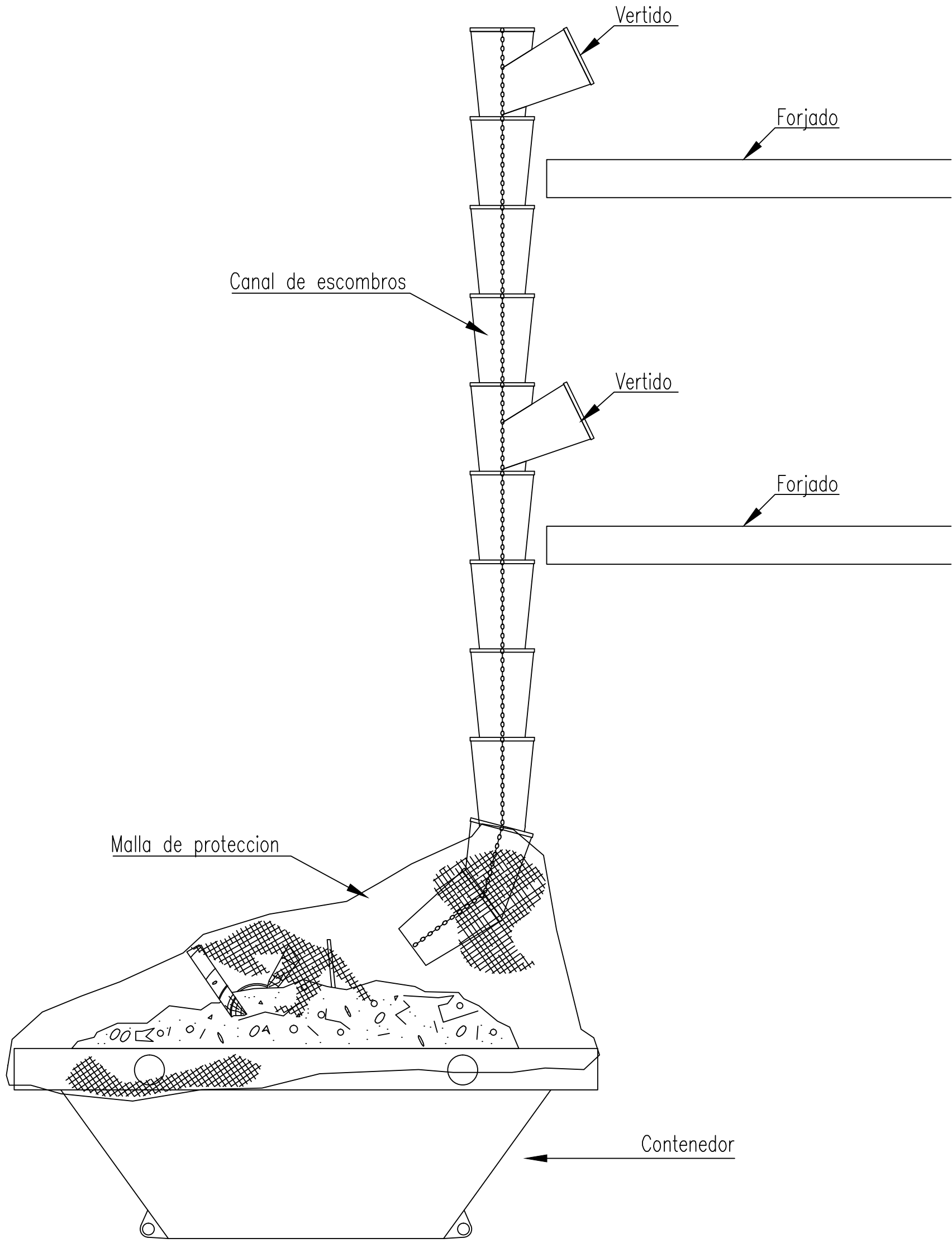
DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL

SEÑALES ACUSTICAS  
O LUMINOSAS  
DE CONTESTACION

|                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| COMPRENDIDO<br>Obedezco                  | Una señal breve               |
| REPITA<br>Solicito órdenes               | Dos señales breves            |
| CUIDADO<br>Peligro inminente             | Señales largas o una continua |
| EN MARCHA LIBRE<br>Aparato desplazándose | Señales cortas                |

VERTIDO DE ESCOMBROS



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

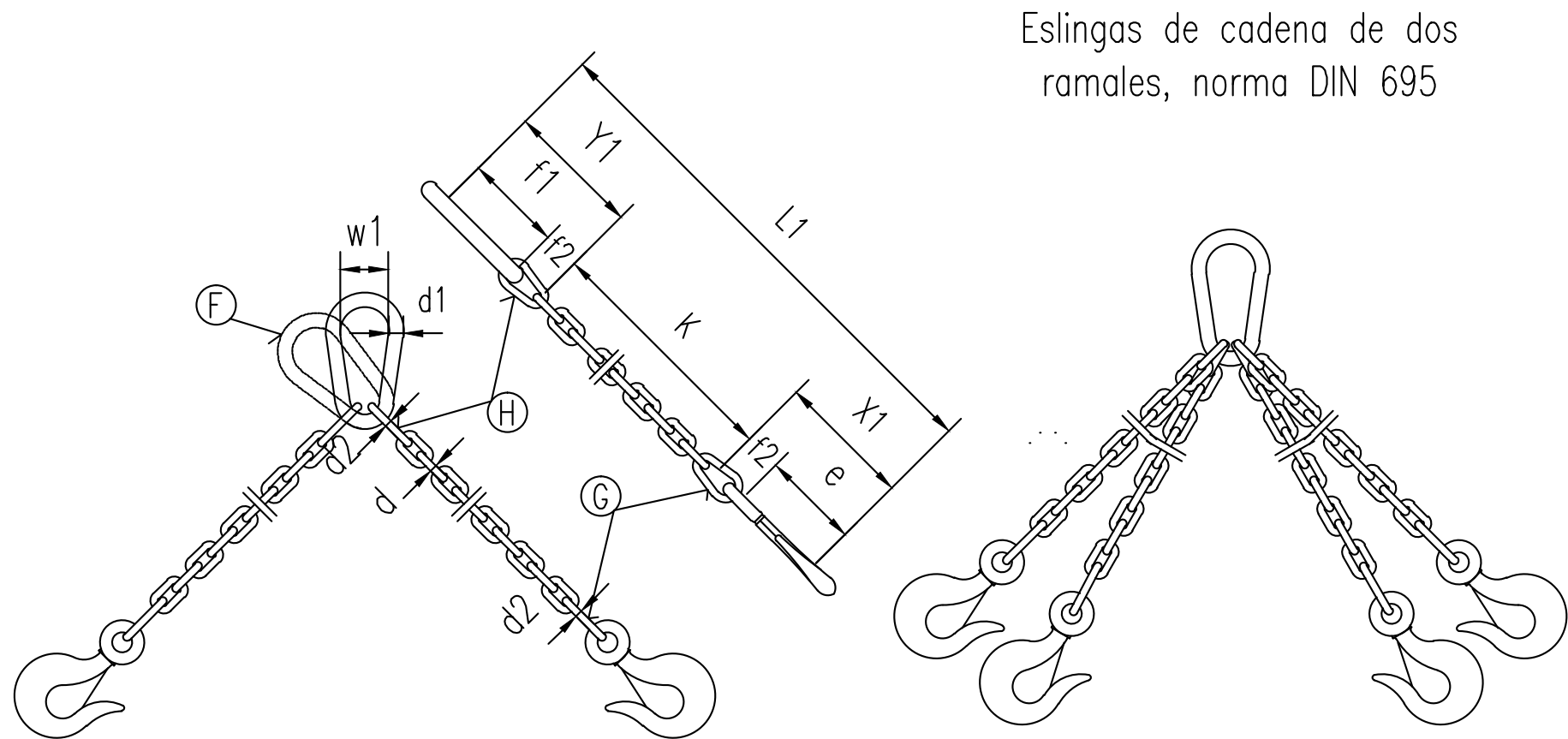
ESCALA  
1/ ESCALA

FECHA  
23/06/2014



PLANO N  
09





| CADENA DE CARGA       | CADENA DE ARRASTRE | CARGA UTIL |       |        | X <sub>1</sub> mm. | Y <sub>1</sub> mm. | Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L <sub>1</sub> mm. | ESLABON F          |                    |                    | ESLABONES G H      |                    |                    |
|-----------------------|--------------------|------------|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                       |                    | ≈ 45°      | ≈ 90° | ≈ 120° |                    |                    |                                                                    | f <sub>1</sub> mm. | d <sub>1</sub> mm. | w <sub>1</sub> mm. | f <sub>2</sub> mm. | f <sub>3</sub> mm. | d <sub>2</sub> mm. |
| Espesor nominal d mm. | e mm.              | Kgs.       | Kgs.  | Kgs.   |                    |                    |                                                                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 5                     | 62                 | 150        | 110   | 80     | 80                 | 77                 | 1157                                                               | 55                 | 11                 | 30                 | 18                 | 22                 | 6                  |
| 6                     | 62                 | 230        | 180   | 125    | 83                 | 92                 | 1175                                                               | 66                 | 13                 | 36                 | 21                 | 26                 | 7                  |
| 7                     | 82                 | 330        | 250   | 185    | 107                | 107                | 1214                                                               | 77                 | 16                 | 42                 | 25                 | 30                 | 9                  |
| 8                     | 82                 | 500        | 400   | 275    | 110                | 122                | 1232                                                               | 88                 | 18                 | 48                 | 28                 | 34                 | 10                 |
| 10                    | 113                | 850        | 650   | 475    | 148                | 157                | 1305                                                               | 110                | 22                 | 60                 | 35                 | 47                 | 13                 |
| 13                    | 133                | 1450       | 1100  | 800    | 179                | 200                | 1379                                                               | 145                | 25                 | 78                 | 46                 | 55                 | 16                 |
| 16                    | 167                | 2250       | 1750  | 1250   | 223                | 245                | 1468                                                               | 175                | 35                 | 96                 | 56                 | 70                 | 19                 |
| 18                    | 211                | 2700       | 2100  | 1500   | 274                | 276                | 1550                                                               | 200                | 40                 | 108                | 63                 | 76                 | 21                 |
| 20                    | 211                | 3400       | 2650  | 1900   | 281                | 305                | 1586                                                               | 220                | 45                 | 120                | 70                 | 85                 | 25                 |
| 23                    | 236                | 4500       | 3500  | 2500   | 317                | 354                | 1671                                                               | 255                | 51                 | 138                | 81                 | 99                 | 27                 |
| 26                    | 265                | 5800       | 4500  | 3200   | 356                | 398                | 1754                                                               | 285                | 57                 | 156                | 91                 | 113                | 31                 |
| 28                    | 299                | 6800       | 5200  | 3750   | 397                | 430                | 1827                                                               | 310                | 63                 | 168                | 98                 | 120                | 35                 |
| 30                    | 299                | 7700       | 6000  | 4250   | 404                | 460                | 1864                                                               | 330                | 66                 | 180                | 105                | 130                | 38                 |
| 33                    | 334                | 9000       | 7000  | 5000   | 449                | 503                | 1952                                                               | 360                | 72                 | 200                | 115                | 143                | 40                 |
| 36                    | 373                | 11000      | 8700  | 6250   | 499                | 536                | 2035                                                               | 380                | 78                 | 215                | 126                | 156                | 43                 |
| 39                    | 422                | 13500      | 10500 | 7500   | 559                | 570                | 2129                                                               | 400                | 87                 | 235                | 137                | 170                | 47                 |
| 42                    | 422                | 15000      | 12000 | 8500   | 569                | 600                | 2169                                                               | 420                | 93                 | 250                | 147                | 180                | 49                 |
| 45                    | 472                | 18000      | 14000 | 10000  | 632                | 635                | 2267                                                               | 440                | 100                | 270                | 160                | 195                | 54                 |
| 48                    | 528                | 20000      | 15400 | 11000  | 698                | 665                | 2363                                                               | 460                | 105                | 290                | 170                | 205                | 58                 |
| 51                    | 528                | 22500      | 17500 | 12500  | 708                | 700                | 2408                                                               | 480                | 110                | 305                | 180                | 220                | 62                 |
| 54                    | 592                | 25000      | 19500 | 14000  | 782                | 730                | 2512                                                               | 500                | 120                | 325                | 190                | 230                | 65                 |
| 57                    | 592                | 28000      | 21700 | 15500  | 792                | 765                | 2557                                                               | 520                | 125                | 340                | 200                | 245                | 69                 |
| 60                    | 592                | 30000      | 24000 | 17000  | 802                | 800                | 2602                                                               | 540                | 130                | 360                | 210                | 260                | 73                 |

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.  
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.  
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

### GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

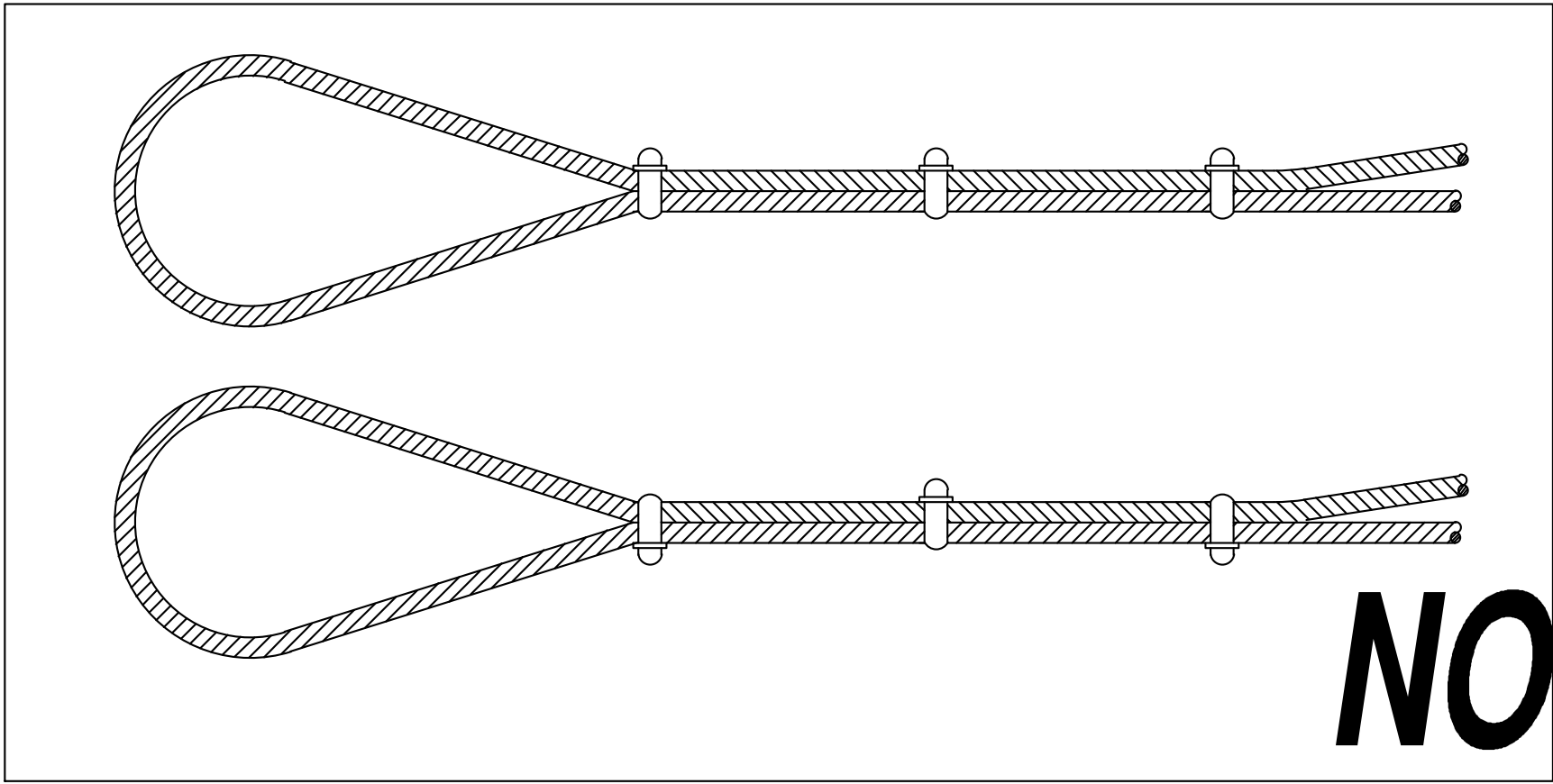
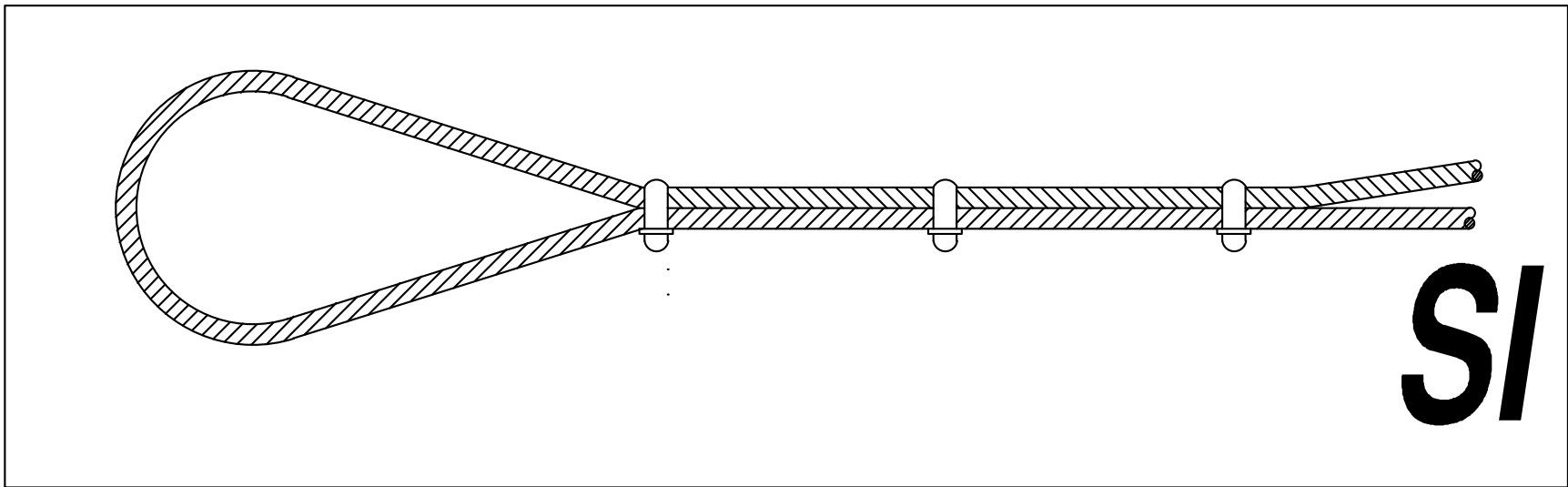
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.  
Una orientación la da la tabla siguiente:

| DIAMETRO DEL CABLE (mm) | N° DE PERRILLOS | DISTANCIA ENTRE PERRILLOS |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|
| Hasta 12                | 3               | 6 diametros               |
| de 12 a 20              | 4               | 6 diametros               |
| de 20 a 25              | 5               | 6 diametros               |
| de 25 a 35              | 6               | 6 diametros               |

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.  
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.  
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.  
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construccion de una Gaza :



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ ESCALA

FECHA  
23/06/2014

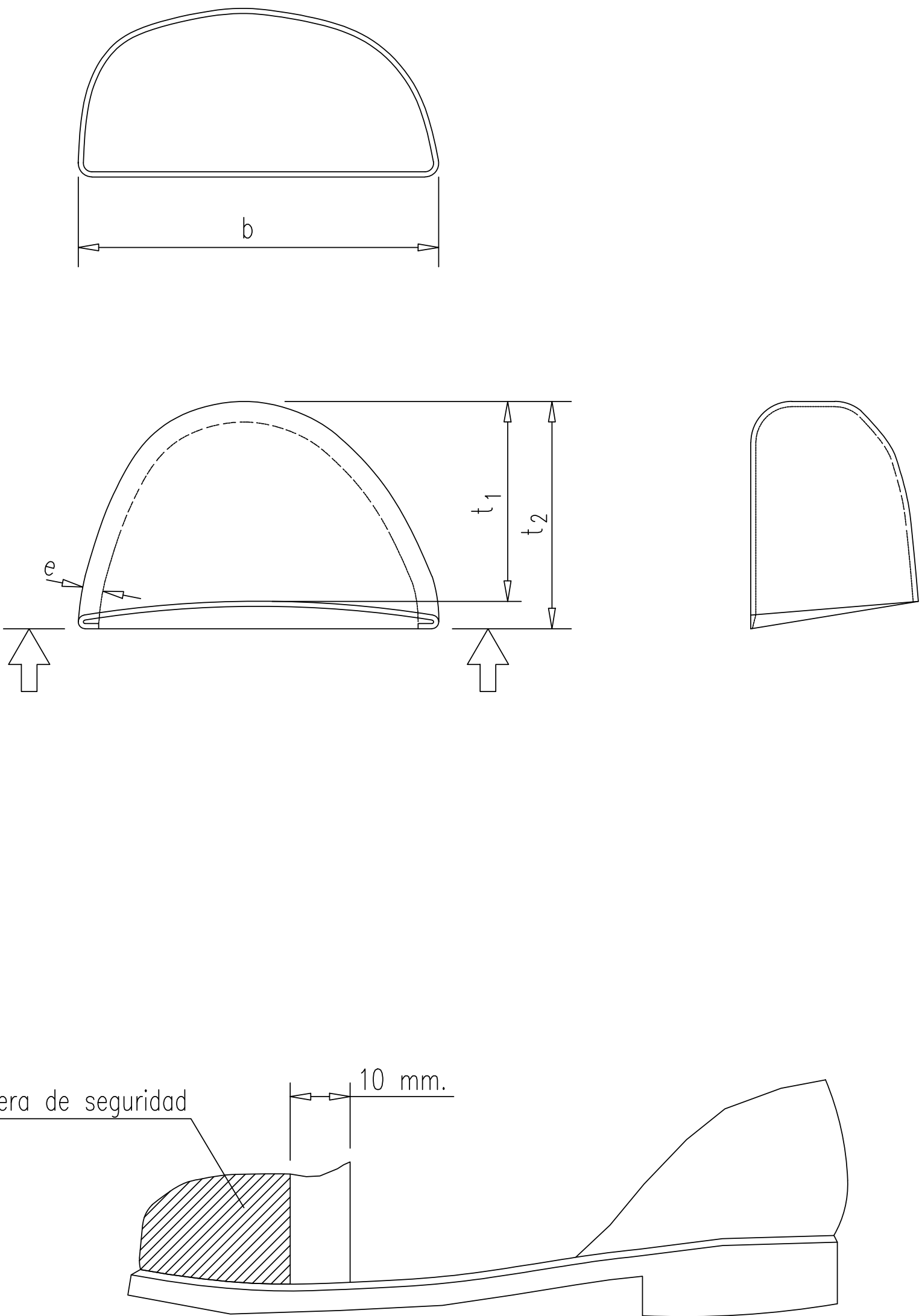


PLANO N  
08

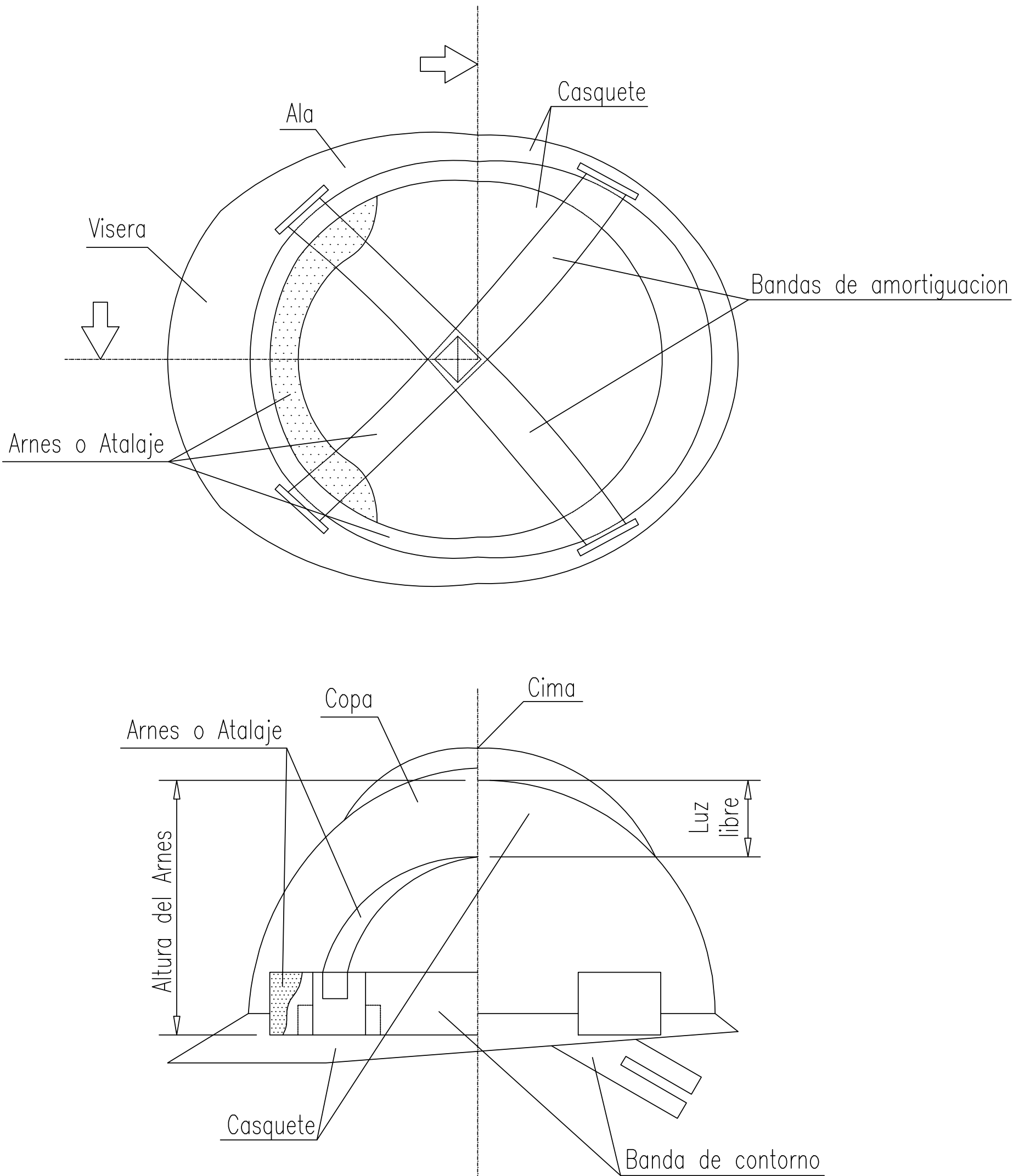


PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD –REFUERZOS – )

PUNTERA



PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ ESCALA

FECHA  
23/06/2014

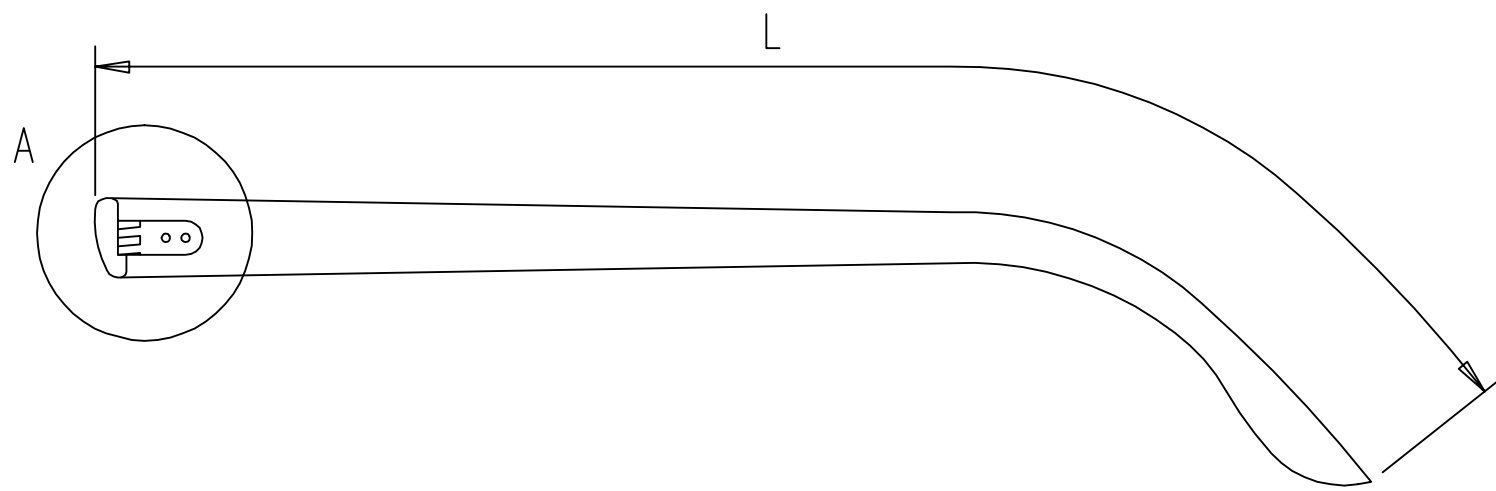


PLANO N  
07

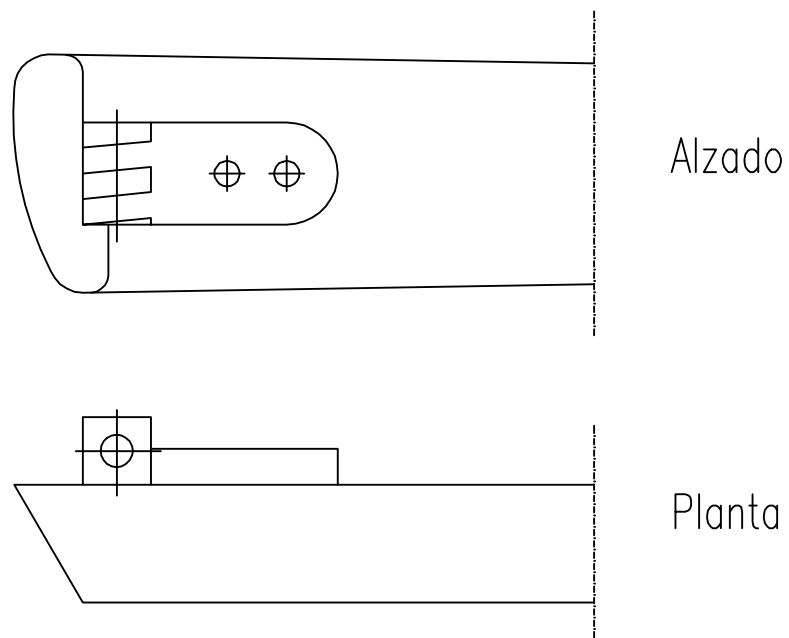


PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

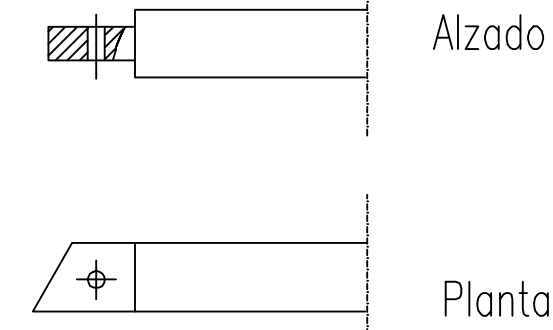
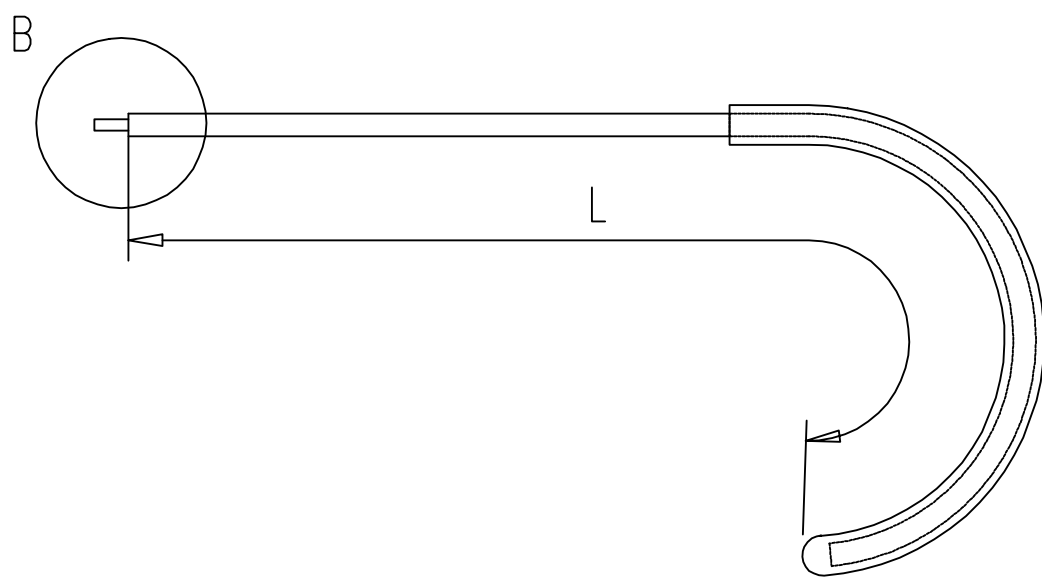
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



DETALLE A



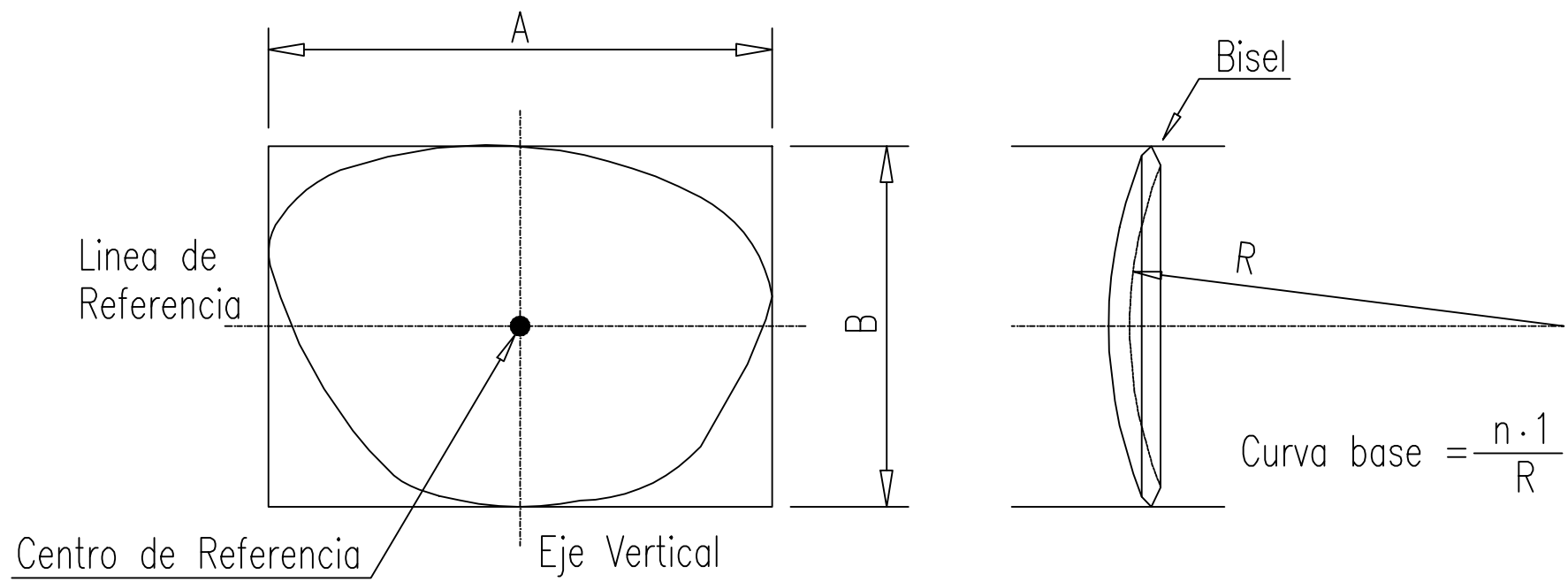
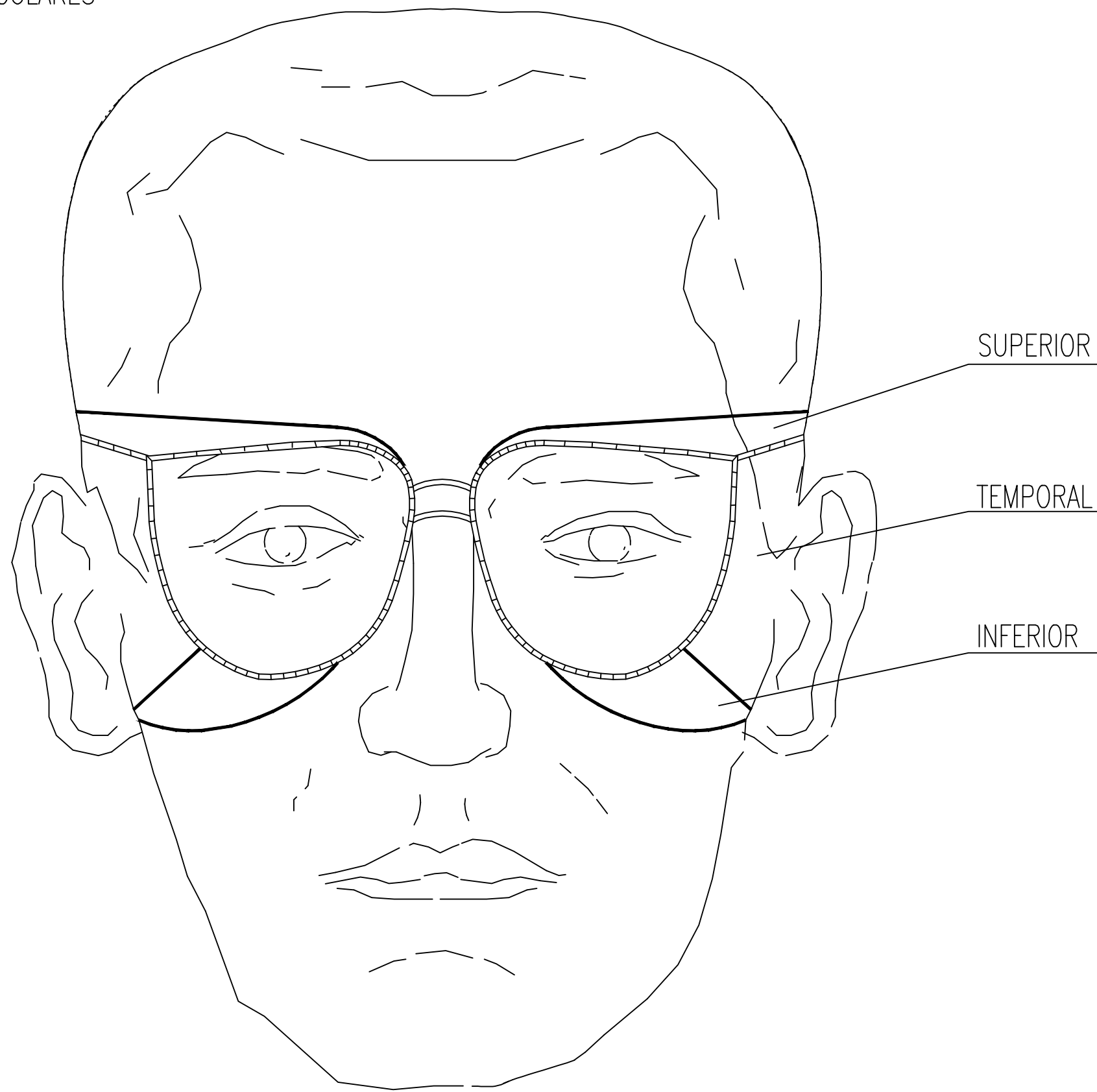
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE



DETALLE B

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ ESCALA

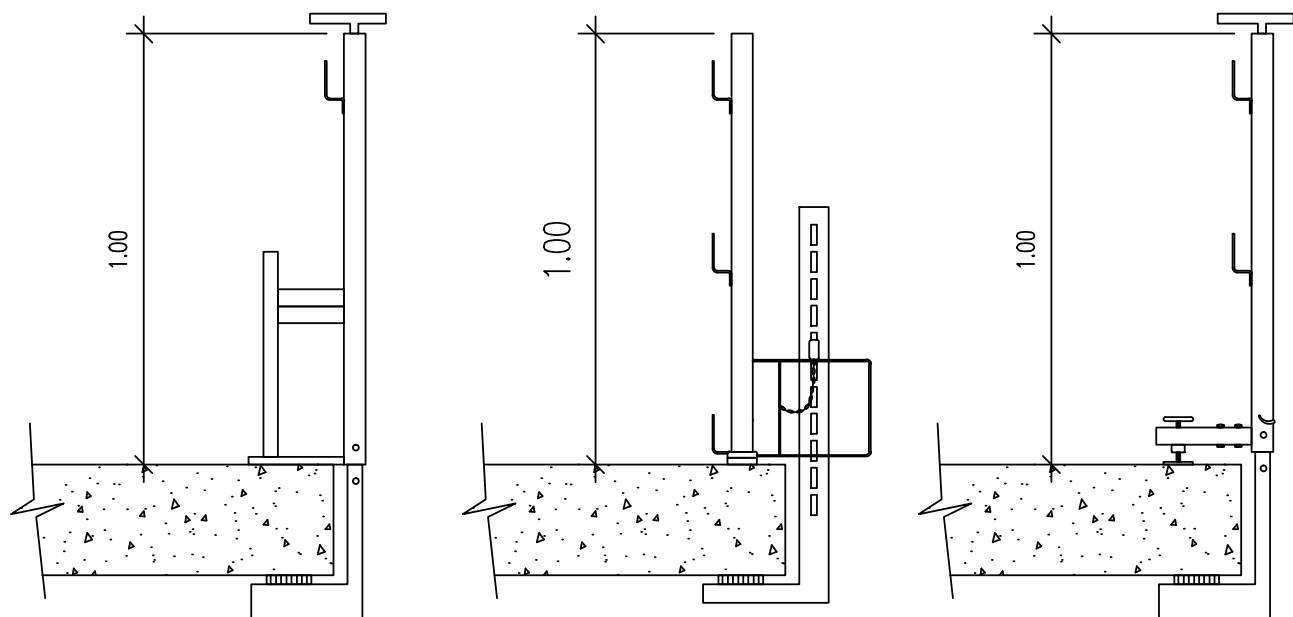
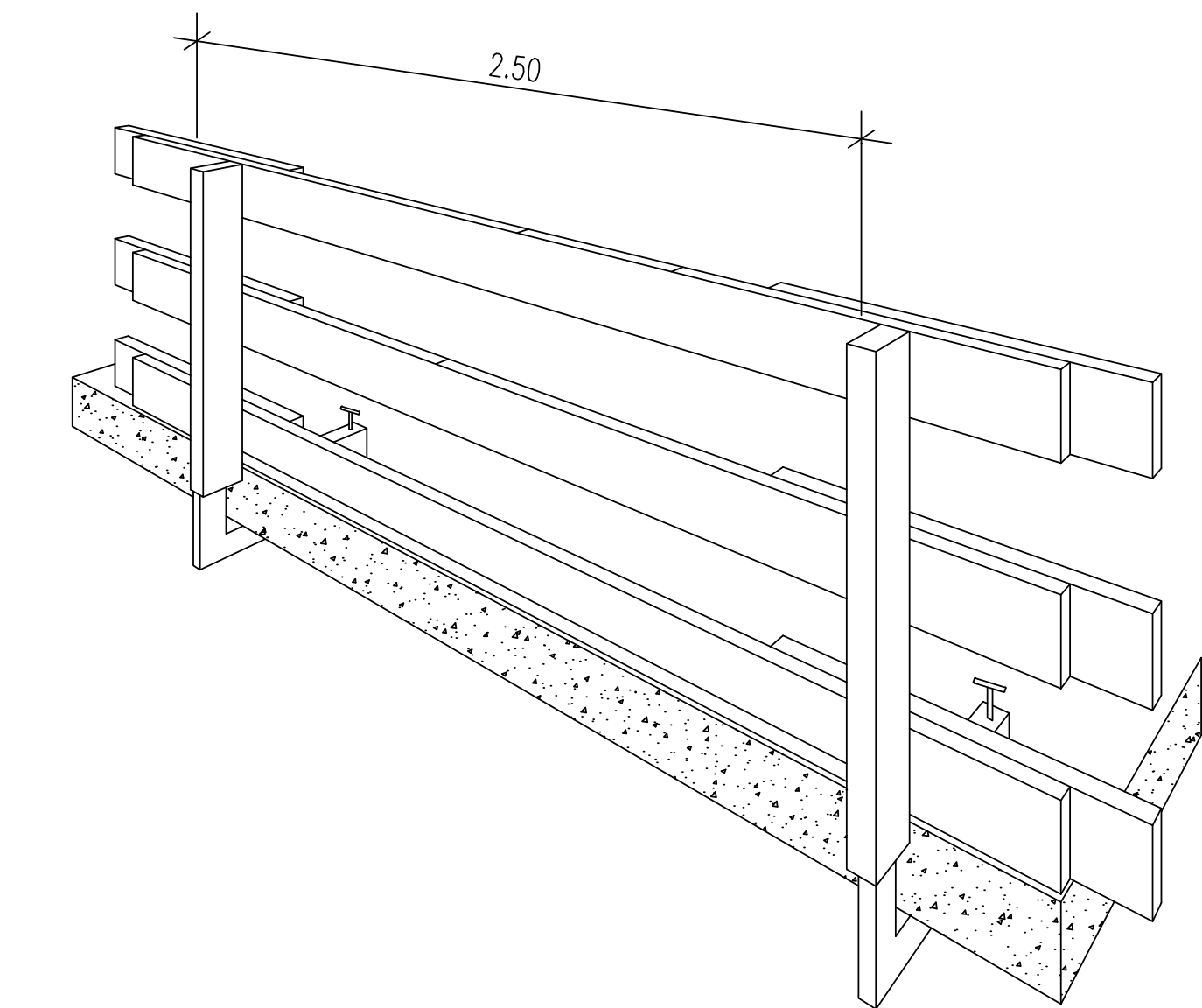
FECHA  
23/06/2014



PLANO N  
06



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

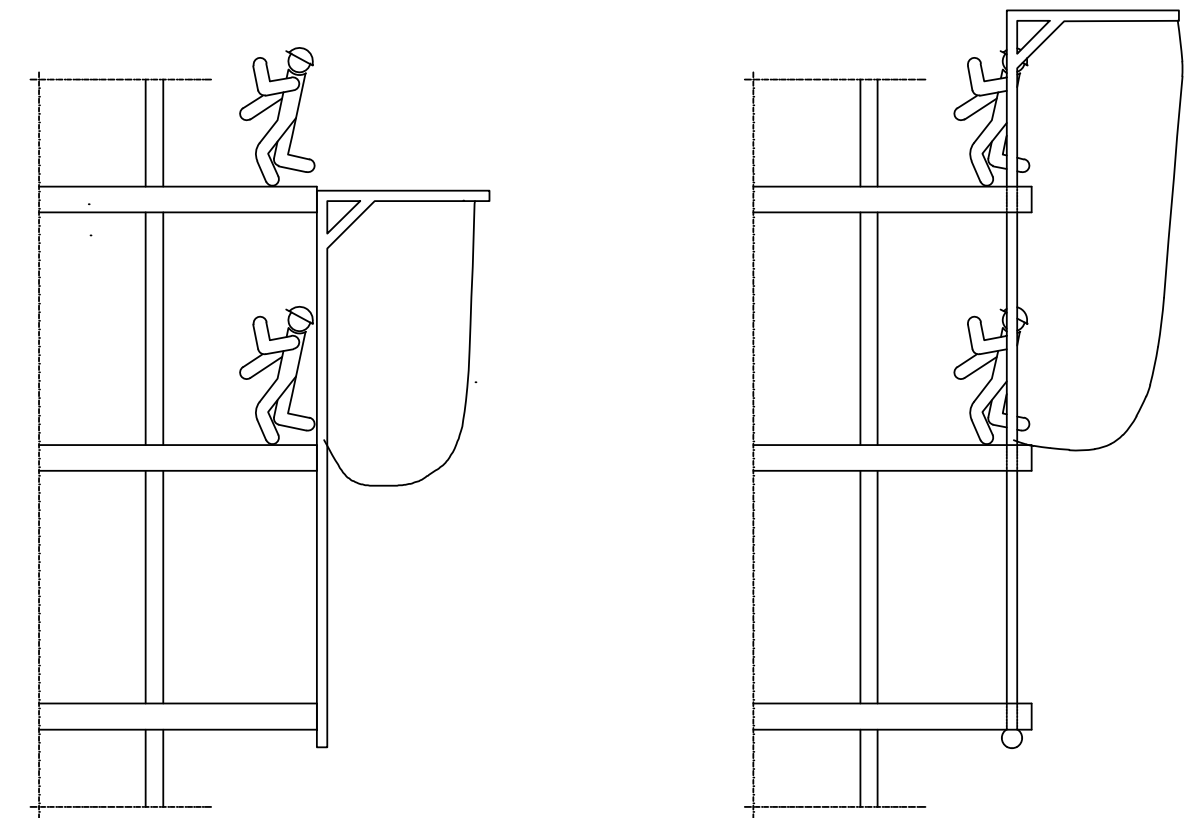


SOPORTE " TIPO - 3 "

SOPORTE " TIPO - 2 "

SOPORTE " TIPO - 1 "

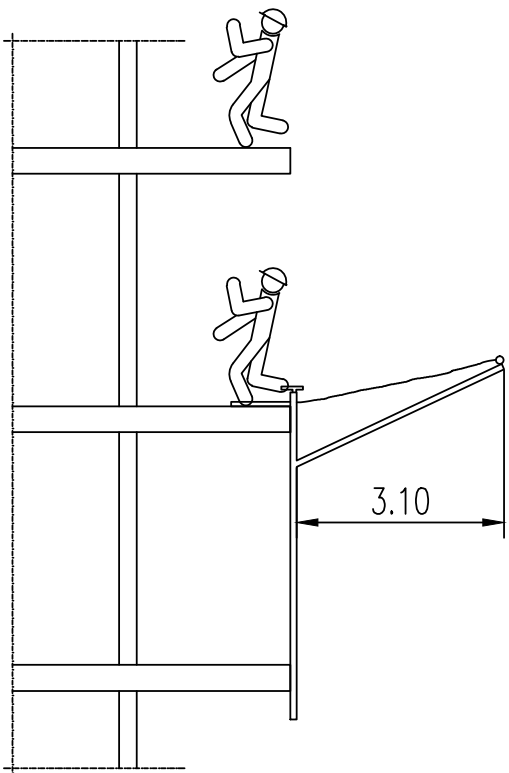
REDES (CAIDAS DE PERSONAS Y OBJETOS)



Red (Desarrollo 5 metros)

Red (Altura 5 metros)

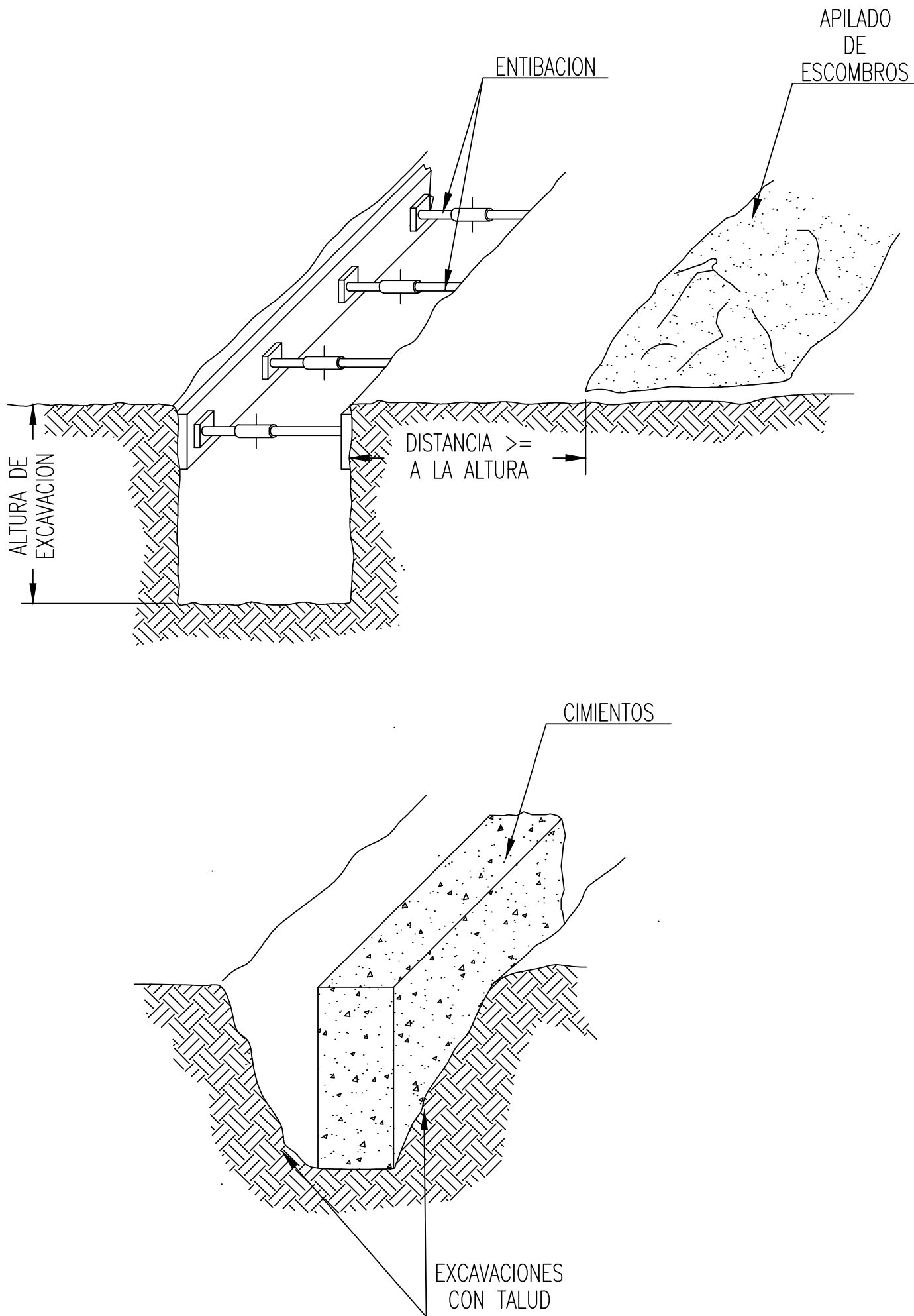
REDES DE HORCA



RED DE MARQUESINA HORIZONTAL O DE VOLADIZO

Escala 1/100

PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

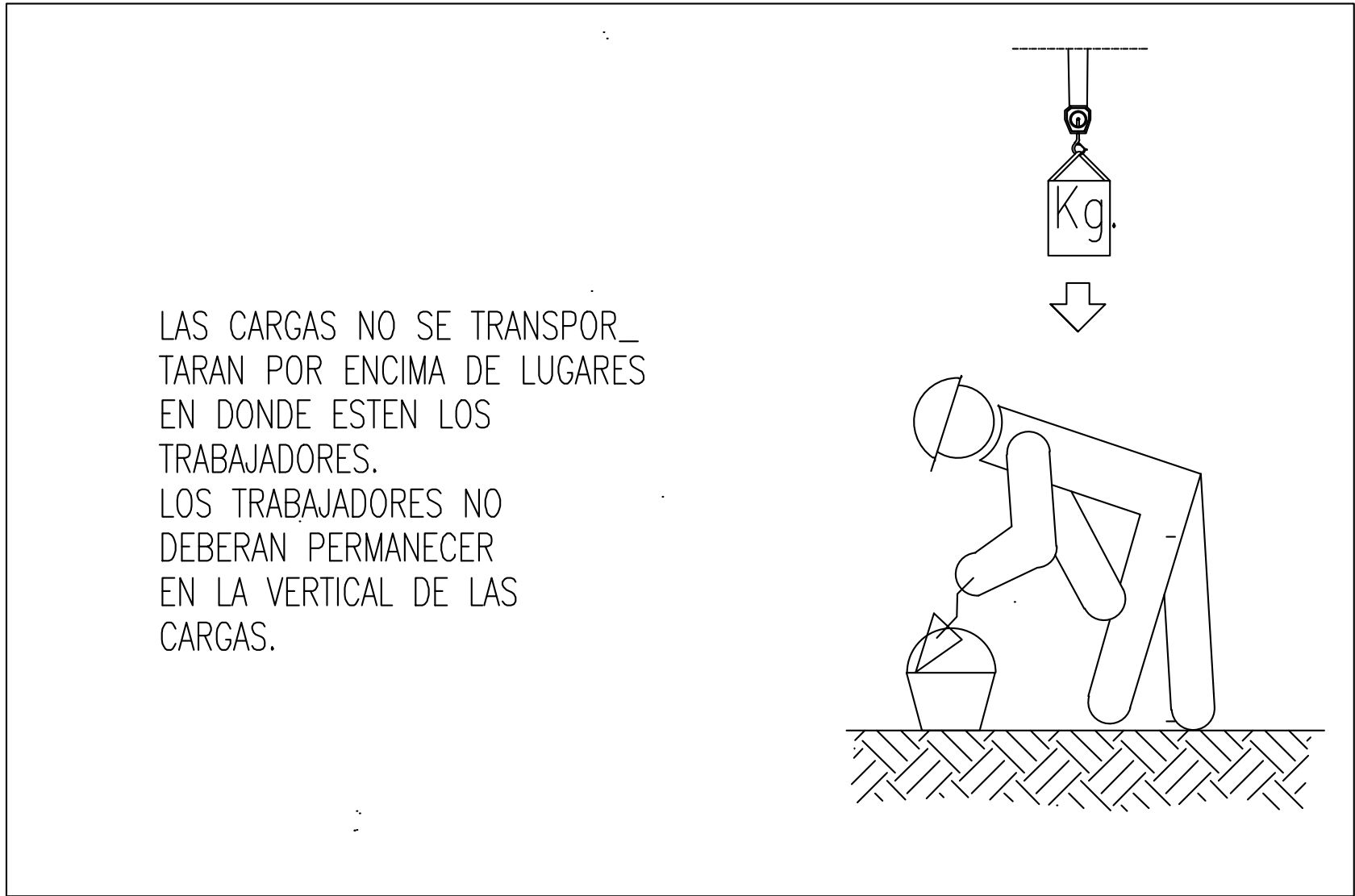
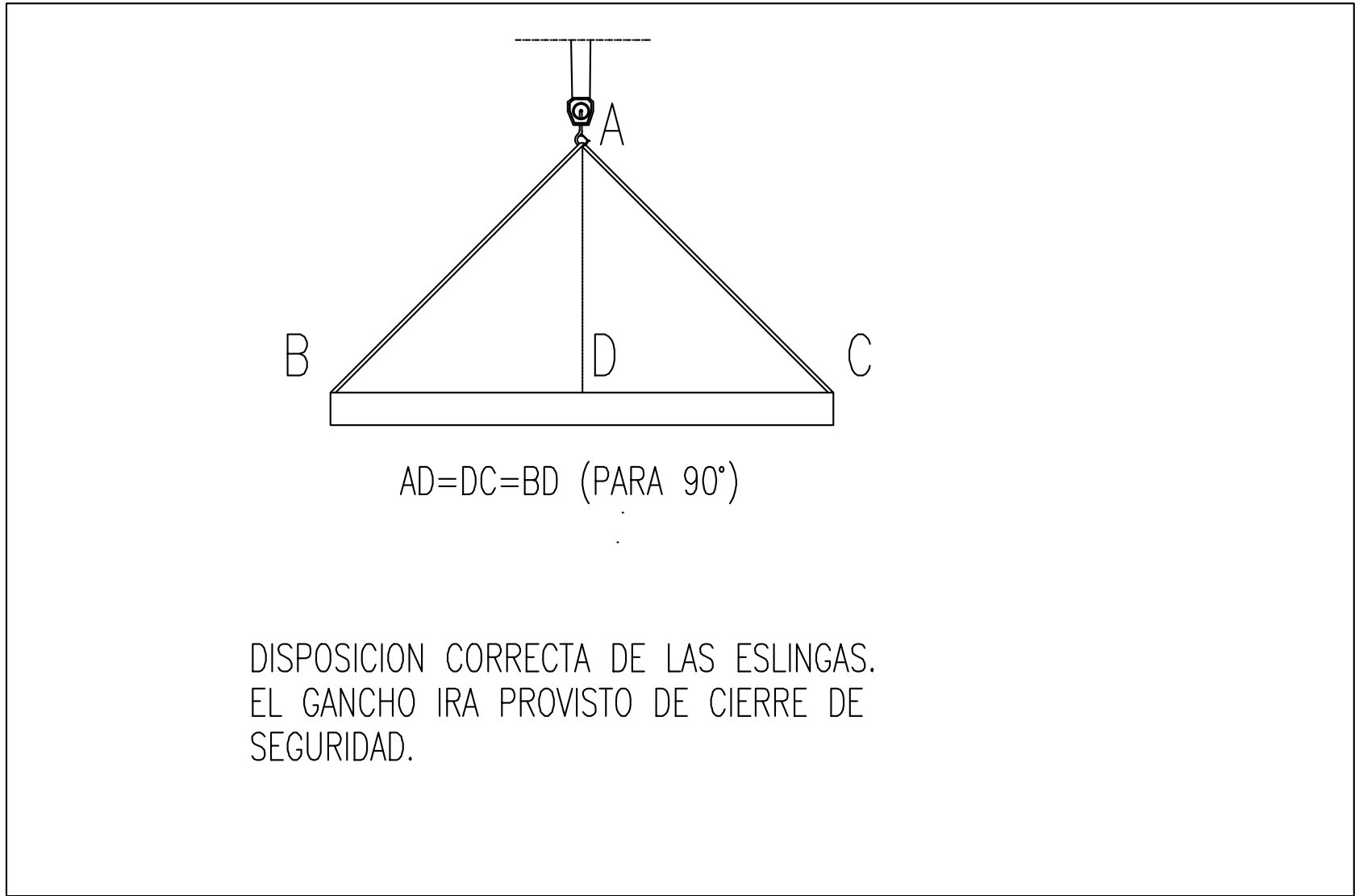
ESCALA  
1/ ESCALA

FECHA  
23/06/2014

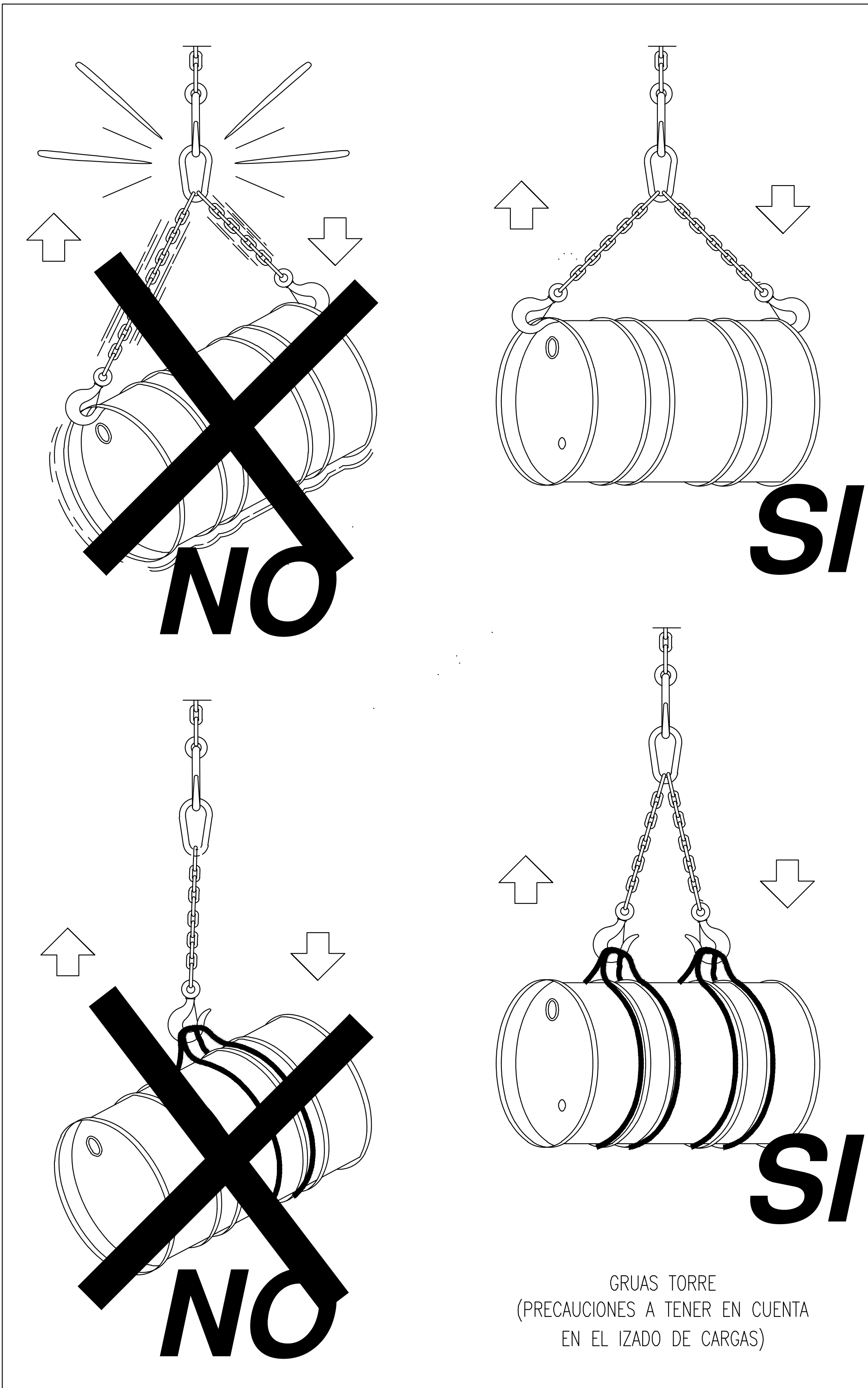


PLANO N  
05





GRUAS TORRE  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN  
ESLINGAS Y TRABAJADORES).



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

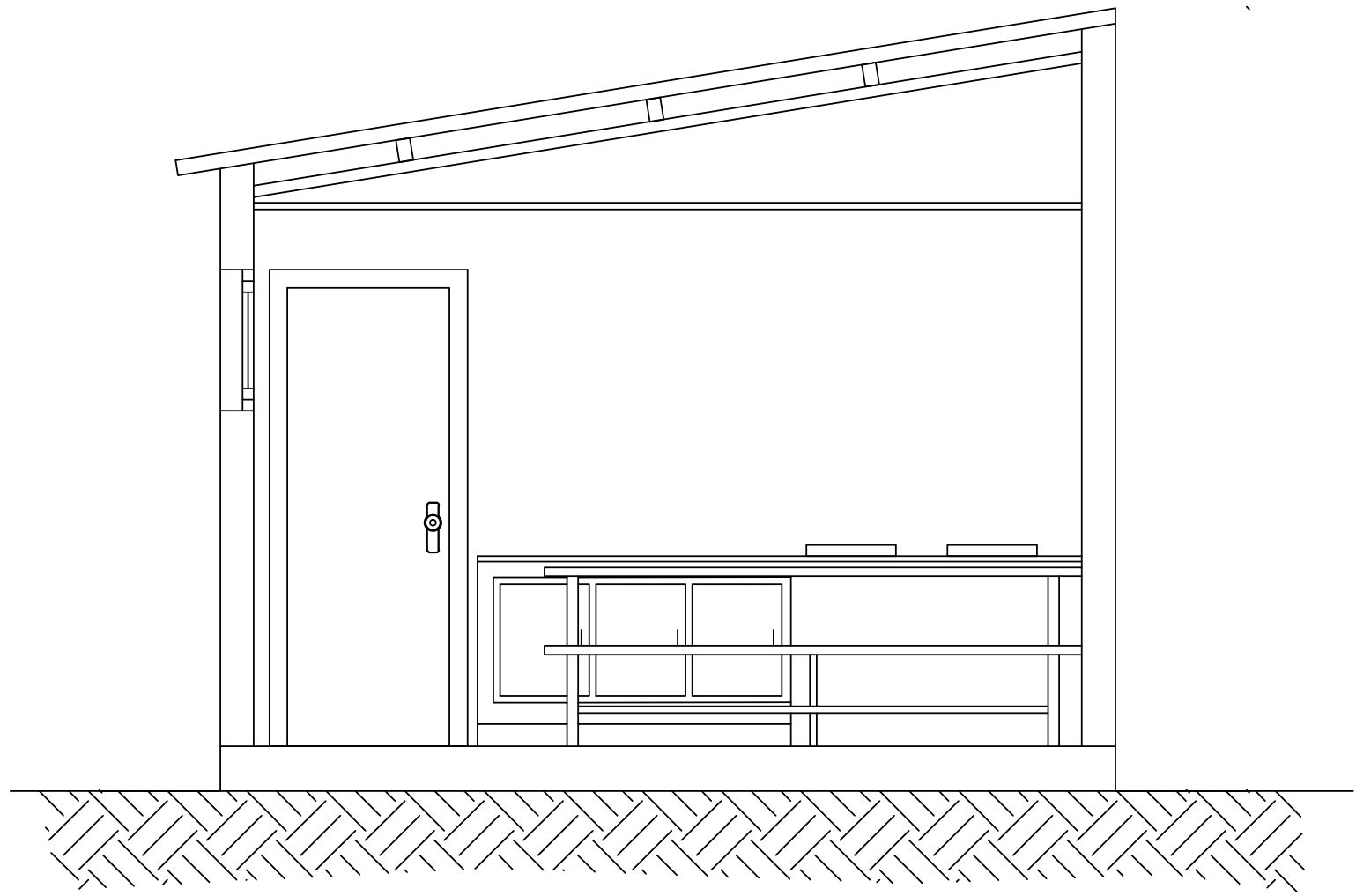
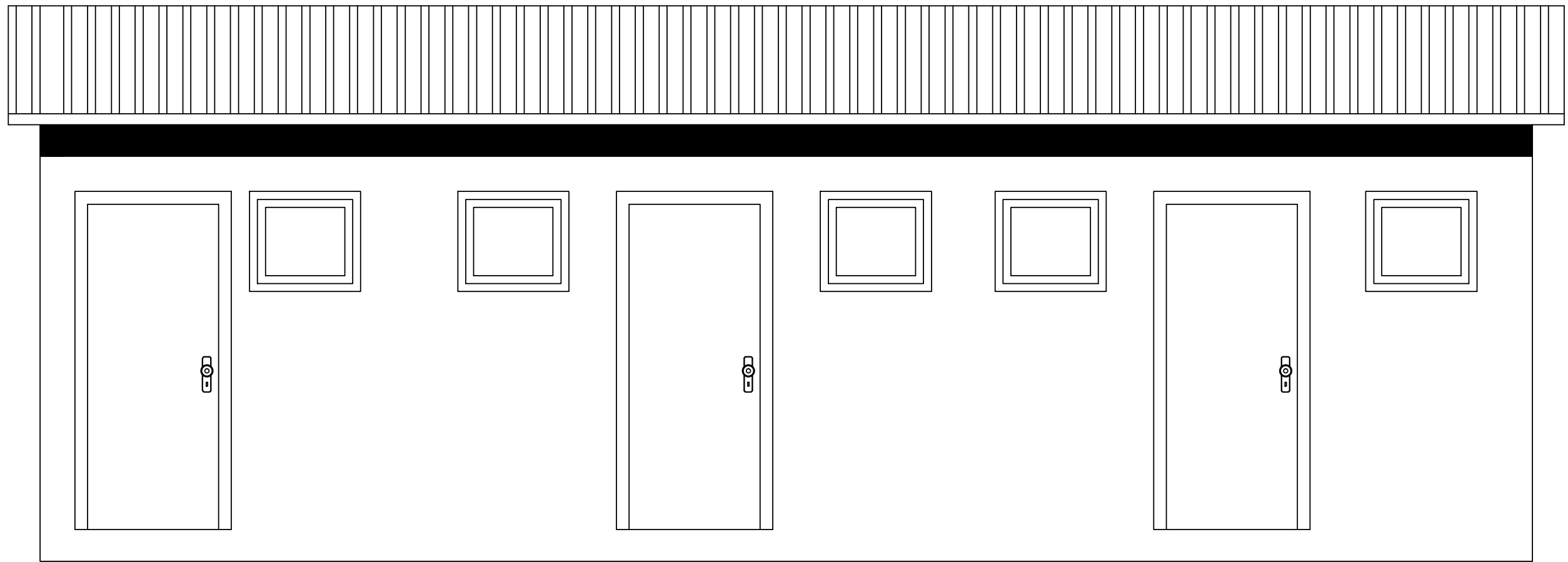
ESCALA  
1/ ESCALA

FECHA  
23/06/2014

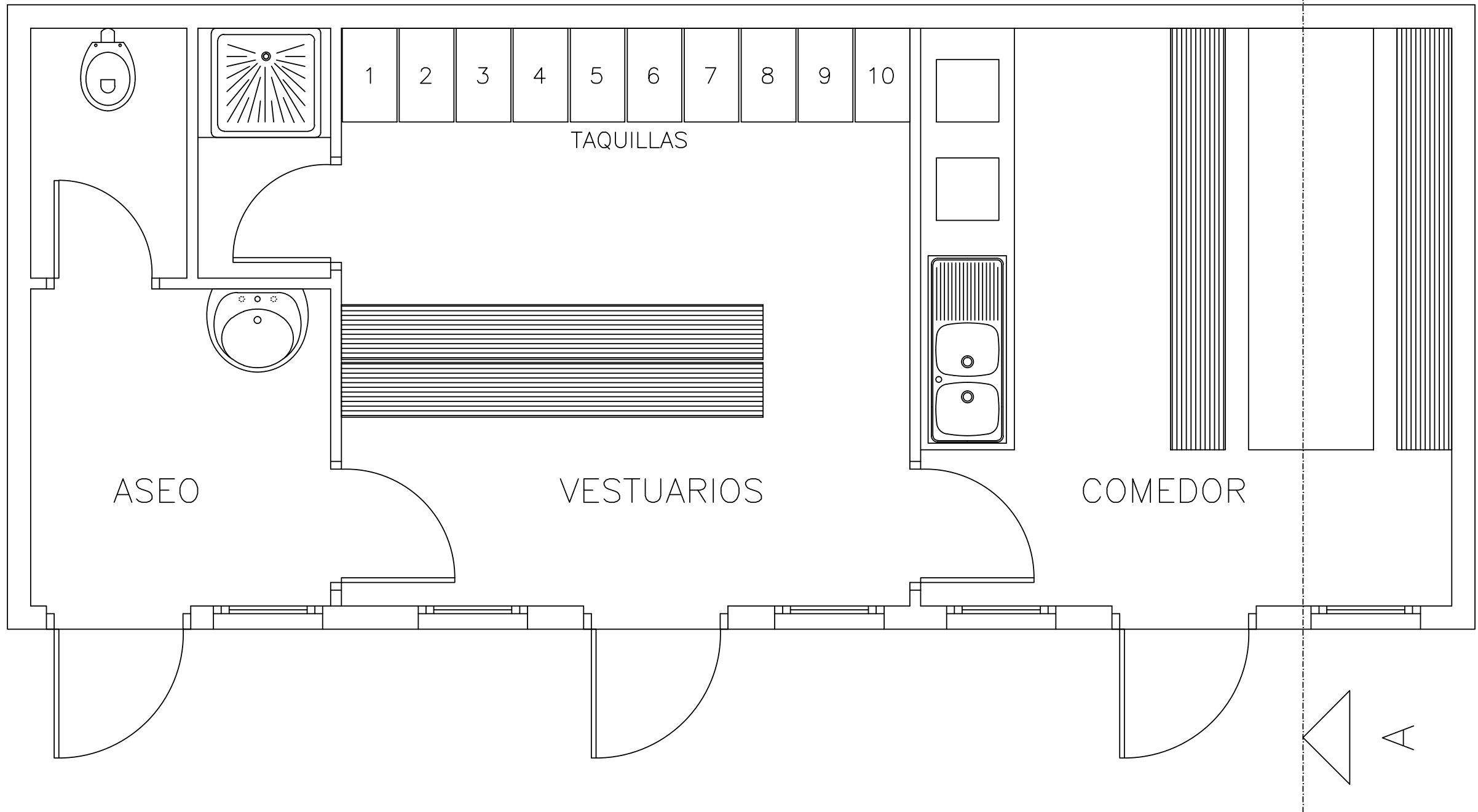


PLANO N  
04





SECCION A-B



ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ ESCALA

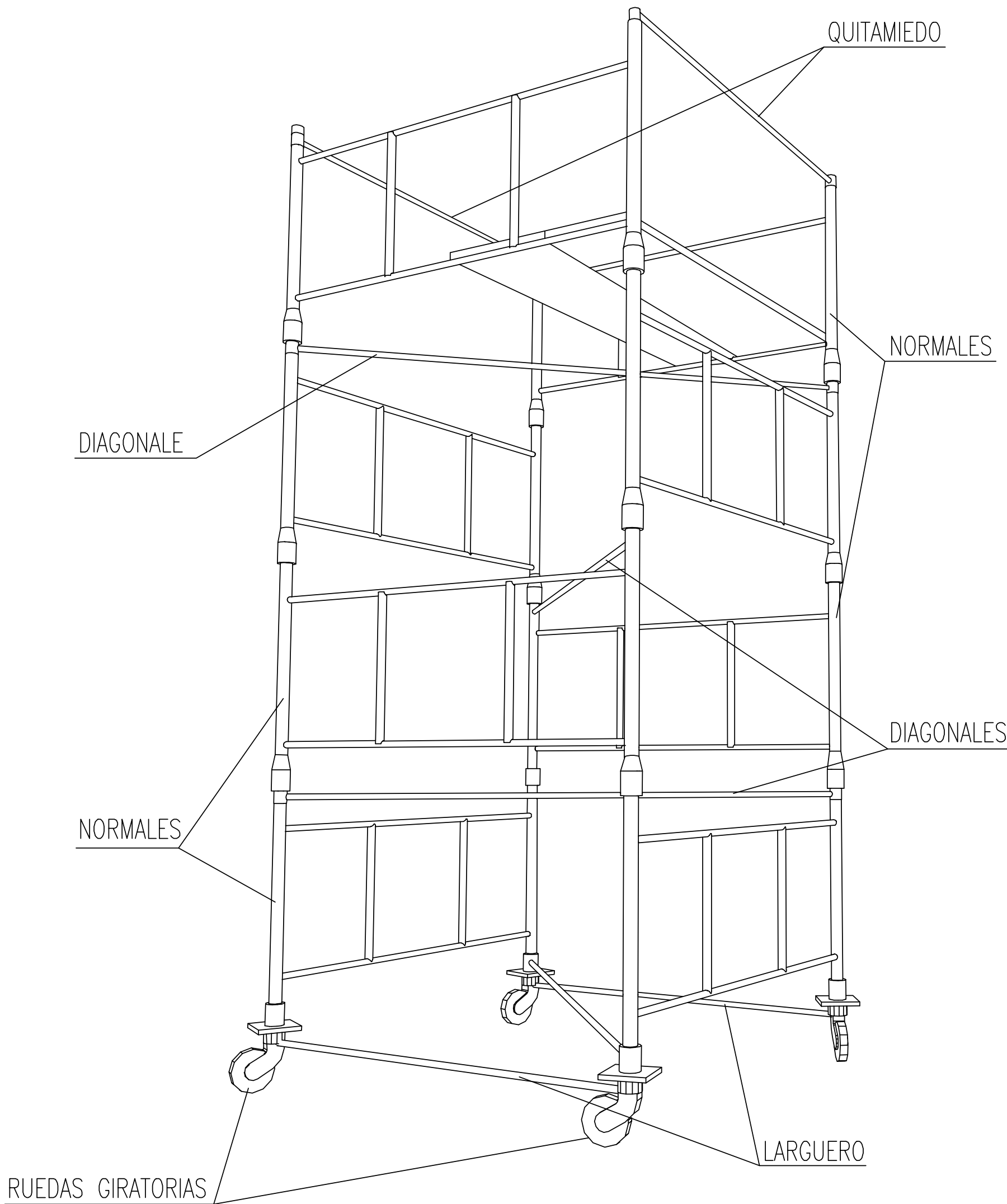
FECHA  
23/06/2014



PLANO N  
03

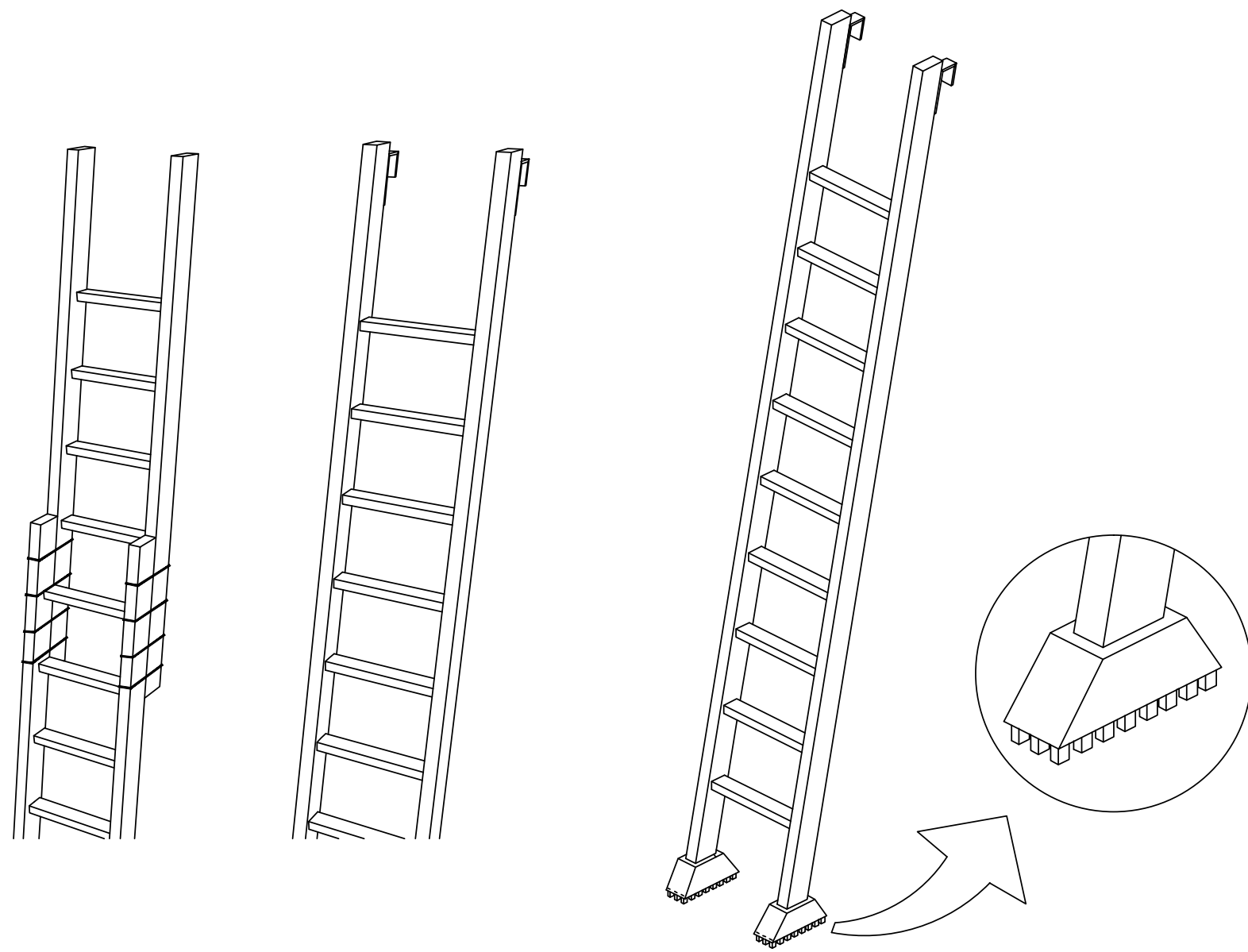


ALTURAS MAXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES  
EN TORRES O CASTILLETES



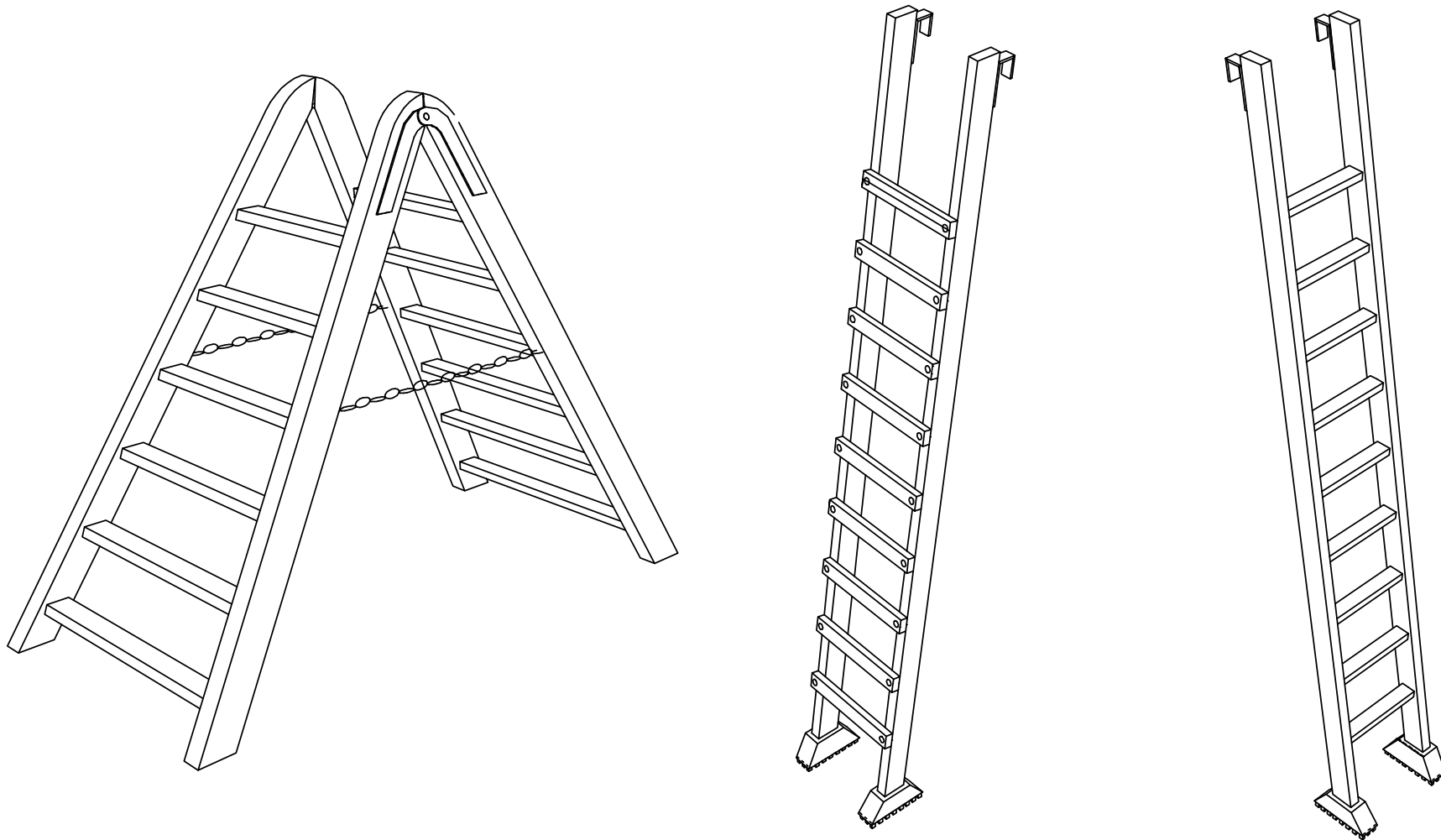
| CARGAS ADMISIBLES          |                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2400 Kg.                   | Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).                          |
| 2000 Kg.                   | Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio). |
| 1000 Kg.                   | Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).   |
| ALTURAS MAXIMAS DE TRABAJO |                                                                                     |
| 4 Veces                    | Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).                          |
| 3 Veces                    | Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio). |

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ ESCALA

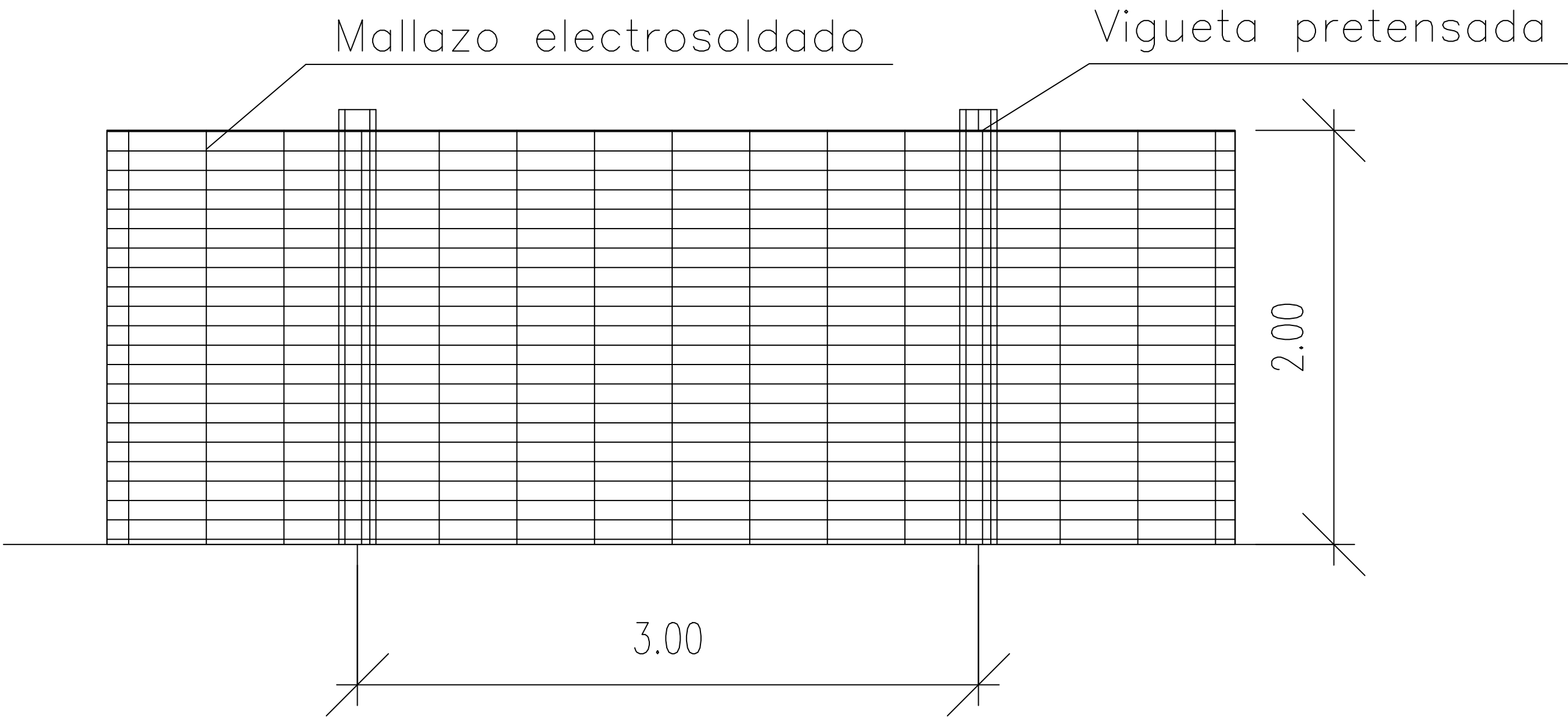
FECHA  
23/06/2014



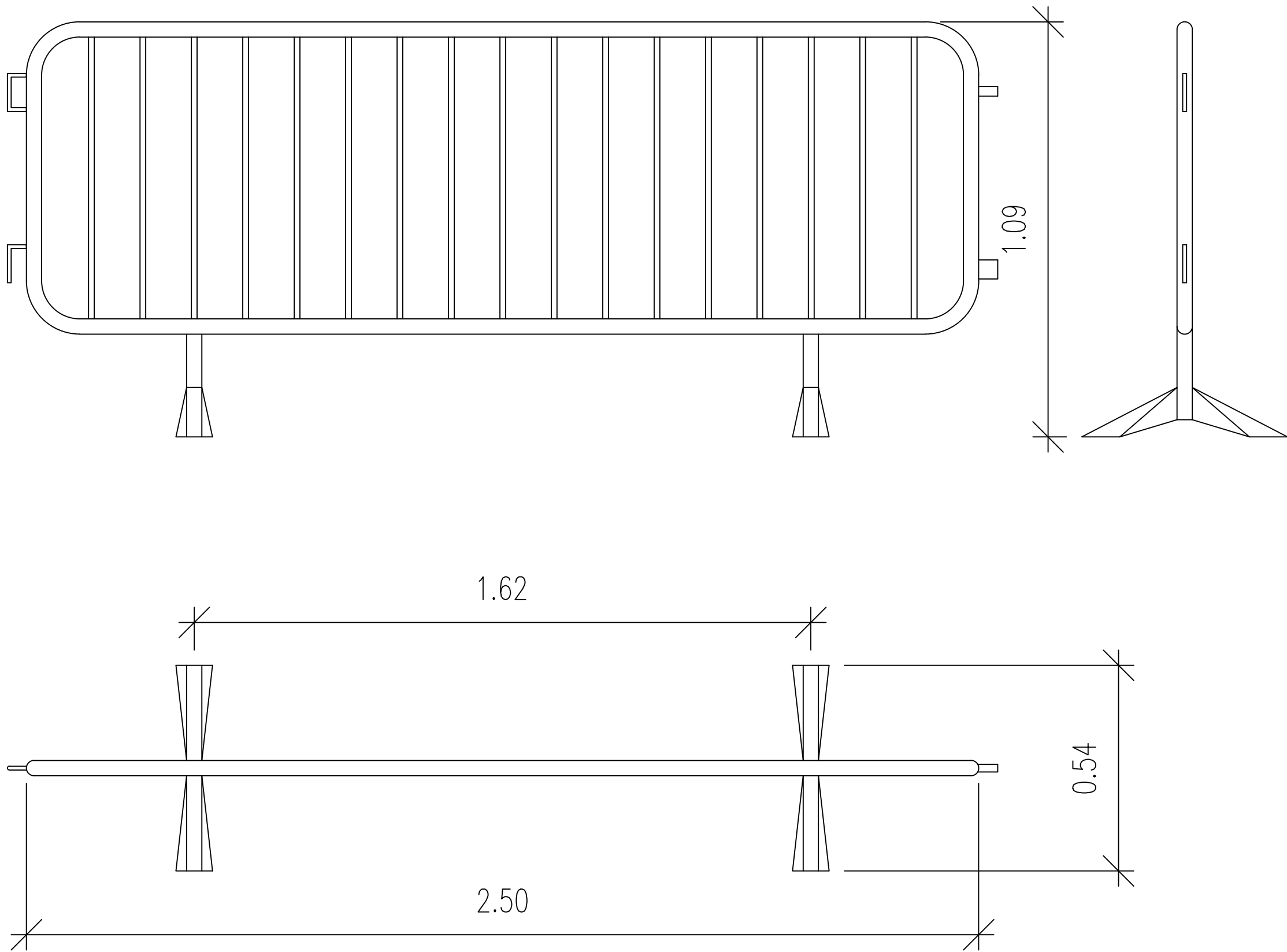
PLANO N  
02



VALLA CON MALLAZO METALICO



VALLA MOVIL DE PROTECCION  
Y PROHIBICION DE PASO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
SEGURIDAD  
SALUD

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ ESCALA

FECHA  
23/06/2014



PLANO N  
01



### 3. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS DEL EBSS

#### 3.1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

##### 3.1.1. DISPOSICIONES GENERALES

###### 3.1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de Proyecto Constructivo Nave Industrial en el polígono industrial de Barros, situada en Los Corrales de Buelna (Cantabria), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

##### 3.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

###### 3.1.2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

###### 3.1.2.2. EL PROMOTOR

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

###### 3.1.2.3. EL PROYECTISTA

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

###### 3.1.2.4. EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:



Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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 actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

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 a los subcontratistas.

#### 3.1.2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:





El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### 3.1.2.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

#### 3.1.2.7. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- 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 prevista en 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 sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

#### 3.1.2.8. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### 3.1.2.9. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

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

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.





#### 3.1.2.10. FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

#### 3.1.2.11. RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

#### 3.1.3. FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

#### 3.1.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

#### 3.1.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

##### 3.1.5.1. PRIMEROS AUXILIOS

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.



El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### 3.1.5.2. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

#### 3.1.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

##### 3.1.6.1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

##### 3.1.6.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la 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 este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud 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 durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de 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. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

##### 3.1.6.3. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.



#### 3.1.6.4. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### 3.1.6.5. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el

plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### 3.1.6.6. LIBRO DE ÓRDENES

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

#### 3.1.6.7. LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

#### 3.1.6.8. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".



Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### 3.1.7. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## 3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 3.2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitudes límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### 3.2.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.



Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### 3.2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### 3.2.3.1. VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### 3.2.3.2. ASEOS Y DUCHAS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

#### 3.2.3.3. RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

#### 3.2.3.4. COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.





La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

## 4. PRESUPUESTO

### 4.1. MEDICIONES

#### MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| <b>01</b>    | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |          |
| <b>01.01</b> | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |          |
| D41GC001     | MI RED SEGU.PERIMETRO FORJ.1ªPUE<br>MI. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1   | 35,00    |         |        | 35,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 35,00    |
| D41GC028     | M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA<br>M2. Protección vertical de andamio con malla tupida plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                         |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1   | 200,00   |         |        | 200,00   |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 200,00   |
| <b>01.02</b> | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |          |
| D41EG001     | Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR<br>Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8   |          |         |        | 8,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 8,00     |
| D41EG010     | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.<br>Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6   |          |         |        | 6,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 6,00     |
| D41EE001     | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL<br>Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 20,00    |
| D41EE012     | Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE<br>Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 20,00    |

#### MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN                                                                                                                                                                                         | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| D41EE040     | Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.<br>Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                    |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 3   |          |         |        | 3,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 3,00     |
| D41EE020     | Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM<br>Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                        |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 3   |          |         |        | 3,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 3,00     |
| D41EC010     | Ud IMPERMEABLE.<br>Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                   |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 10  |          |         |        | 10,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 10,00    |
| D41EC001     | Ud MONO DE TRABAJO.<br>Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                      |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 8   |          |         |        | 8,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 8,00     |
| D41EA210     | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.<br>Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                      |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 6   |          |         |        | 6,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 6,00     |
| D41ED105     | Ud TAPONES ANTIRUIDO<br>Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                                  |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 20,00    |
| D41EA001     | Ud CASCO DE SEGURIDAD.<br>Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                                  |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 10  |          |         |        | 10,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 10,00    |
| D41EA230     | Ud GAFAS ANTIPOLVO.<br>Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                             |     |          |         |        |          |
|              |                                                                                                                                                                                                 | 10  |          |         |        | 10,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 10,00    |
| <b>01.03</b> | <b>SEÑALIZACIÓN</b>                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |          |
| D41CC020     | Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.<br>Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos) |     |          |         |        |          |
| Act0070      |                                                                                                                                                                                                 | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 20,00    |



MEDICIONES

| CÓDIGO                                     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| D41CA010                                   | Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.<br>Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |          |
| Act0070                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3   |          |         |        | 3,00     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 3,00     |
| D41CE001                                   | Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.<br>Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |          |
| Act0070                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |
| D41CA240                                   | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.<br>Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |          |
| Act0070                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |
| 01.04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |          |
| D41AA320                                   | Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.<br>Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. |     |          |         |        |          |
| Act0070                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1   |          |         |        | 1,00     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 1,00     |
| D41AE101                                   | Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |          |
| Act0070                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |
| D41AE201                                   | Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |          |
| Act0070                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |

MEDICIONES

| CÓDIGO                    | RESUMEN                                                                       | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| 01.05 MEDICINA PREVENTIVA |                                                                               |     |          |         |        |          |
| D41AG801                  | Ud BOTIQUIN DE OBRA.<br>Ud. Botiquín de obra instalado.                       |     |          |         |        |          |
| Act0070                   |                                                                               | 2   |          |         |        | 2,00     |
|                           |                                                                               |     |          |         |        | 2,00     |
| D41AG810                  | Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.<br>Ud. Reposición de material de botiquín de obra. |     |          |         |        |          |
| Act0070                   |                                                                               | 2   |          |         |        | 2,00     |
|                           |                                                                               |     |          |         |        | 2,00     |



4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PRECIO EN LETRA                                        | IMPORTE |
|------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|
| 0001 | D41AA320 | Ud  | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | 124,02<br>CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS   |         |
| 0002 | D41AE101 | Ud  | Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 93,02<br>NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS         |         |
| 0003 | D41AE201 | Ud  | Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 77,17<br>SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |         |
| 0004 | D41AG801 | Ud  | Ud. Botiquín de obra instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 21,43<br>VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS   |         |
| 0005 | D41AG810 | Ud  | Ud. Reposición de material de botiquín de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 41,15<br>CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS       |         |
| 0006 | D41CA010 | Ud  | Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 40,97<br>CUARENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |         |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                        | PRECIO EN LETRA                                     | IMPORTE |
|------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|
| 0007 | D41CA240 | Ud  | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                         | 7,04<br>SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS             |         |
| 0008 | D41CC020 | Ud  | Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos) | 4,80<br>CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS           |         |
| 0009 | D41CE001 | Ud  | Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)         | 11,41<br>ONCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS      |         |
| 0010 | D41EA001 | Ud  | Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                           | 3,05<br>TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS               |         |
| 0011 | D41EA210 | Ud  | Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                       | 13,25<br>TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS       |         |
| 0012 | D41EA230 | Ud  | Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                   | 2,52<br>DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS      |         |
| 0013 | D41EC001 | Ud  | Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                            | 16,41<br>DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |         |
| 0014 | D41EC010 | Ud  | Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                     | 9,47<br>NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |         |
| 0015 | D41ED105 | Ud  | Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                         | 0,25<br>CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS         |         |



CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                   | PRECIO EN LETRA                              | IMPORTE |
|------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|
| 0016 | D41EE001 | Ud  | Ud. Par de guantes de latex industrial                                                                                                                                                                                    |                                              |         |
|      |          |     | 1,89                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | naranja, homologado CE.                                                                                                                                                                                                   |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS        |         |
| 0017 | D41EE012 | Ud  | Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo                                                                                                                                                                                   |                                              |         |
|      |          |     | 2,21                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                                                 |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS              |         |
| 0018 | D41EE020 | Ud  | Ud. Par de guantes para soldador serraje                                                                                                                                                                                  |                                              |         |
|      |          |     | 7,89                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | forado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                                                                                                                             |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS     |         |
| 0019 | D41EE040 | Ud  | Ud. Par de manguitos para soldador al                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | 10,73                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                                                                                                                    |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS       |         |
| 0020 | D41EG001 | Ud  | Ud. Par de botas de agua monocolor,                                                                                                                                                                                       |                                              |         |
|      |          |     | 11,99                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | homologadas CE.                                                                                                                                                                                                           |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS      |         |
| 0021 | D41EG010 | Ud  | Ud. Par de botas de seguridad S2                                                                                                                                                                                          |                                              |         |
|      |          |     | 24,61                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS |         |
| 0022 | D41GC001 | MI  | MI. Red de seguridad en perímetro de                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | 14,92                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | CATORCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS     |         |
| 0023 | D41GC028 | M2  | M2. Protección vertical de andamio con                                                                                                                                                                                    |                                              |         |
|      |          |     | 2,78                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                          |                                              |         |
|      |          |     |                                                                                                                                                                                                                           | DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS        |         |

EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | IMPORTE |
|------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0001 | D41AA320 | Ud  | Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 124,02  |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 124,02  |
| 0002 | D41AE101 | Ud  | Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 93,02   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 93,02   |
| 0003 | D41AE201 | Ud  | Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 77,17   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 77,17   |
| 0004 | D41AG801 | Ud  | Ud. Botiquín de obra instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 21,43   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 21,43   |
| 0005 | D41AG810 | Ud  | Ud. Reposición de material de botiquín de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 41,15   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 41,15   |



CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                             | IMPORTE |
|------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0006 | D41CA010 | Ud  | Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                   | 4,52    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                    | 0,04    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 36,41   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                  | 40,97   |
| 0007 | D41CA240 | Ud  | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                                                                                              |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                   | 2,22    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 4,82    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                  | 7,04    |
| 0008 | D41CC020 | Ud  | Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)                                                                      |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                   | 0,56    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 4,24    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 4,24    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                  | 4,80    |
| 0009 | D41CE001 | Ud  | Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)                                                                              |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                   | 0,56    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 10,85   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                  | 11,41   |
| 0010 | D41EA001 | Ud  | Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                                                                                                |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 3,05    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                  | 3,05    |
| 0011 | D41EA210 | Ud  | Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                                                                                            |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 13,25   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                  | 13,25   |
| 0012 | D41EA230 | Ud  | Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                                                                                        |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                     | 2,52    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                  | 2,52    |

CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                 | IMPORTE |
|------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0013 | D41EC001 | Ud  | Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                     |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 16,41   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 16,41   |
| 0014 | D41EC010 | Ud  | Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                              |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 9,47    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 9,47    |
| 0015 | D41ED105 | Ud  | Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                  |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 0,25    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 0,25    |
| 0016 | D41EE001 | Ud  | Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.                          |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 1,89    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 1,89    |
| 0017 | D41EE012 | Ud  | Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.       |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 2,21    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 2,21    |
| 0018 | D41EE020 | Ud  | Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE. |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 7,89    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 7,89    |
| 0019 | D41EE040 | Ud  | Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.            |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 10,73   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 10,73   |
| 0020 | D41EG001 | Ud  | Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                     |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 11,99   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 11,99   |
| 0021 | D41EG010 | Ud  | Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.  |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                         | 24,61   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                      | 24,61   |





## CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                        | IMPORTE |
|------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0022 | D41GC001 | MI  | MI. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                              | 5,88    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 9,04    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 14,92   |
| 0023 | D41GC028 | M2  | M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                        |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                              | 2,22    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 0,56    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 2,78    |

## EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ

## 4.4. PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

## PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

| CÓDIGO       | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|----------|
| <b>01</b>    | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |          |
| <b>01.01</b> | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |          |        |          |
| D41GC001     | MI RED SEGU.PERIMETRO FORJ.1ªPUE<br>MI. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. | 35,00    | 14,92  | 522,20   |
| D41GC028     | M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA<br>M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                         | 200,00   | 2,78   | 556,00   |
|              | TOTAL 01.01 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 1.078,20 |
| <b>01.02</b> | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |          |
| D41EG001     | Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR<br>Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                                                                                                                                                                                                 | 8,00     | 11,99  | 95,92    |
| D41EG010     | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.<br>Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.                                                                                                                                                                            | 6,00     | 24,61  | 147,66   |
| D41EE001     | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL<br>Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.                                                                                                                                                                                                  | 20,00    | 1,89   | 37,80    |
| D41EE012     | Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE<br>Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                                                   | 20,00    | 2,21   | 44,20    |
| D41EE040     | Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.<br>Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                                                                                                                       | 3,00     | 10,73  | 32,19    |
| D41EE020     | Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM<br>Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                                                                                                                           | 3,00     | 7,89   | 23,67    |
| D41EC010     | Ud IMPERMEABLE.<br>Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                                                                                                                      | 10,00    | 9,47   | 94,70    |
| D41EC001     | Ud MONO DE TRABAJO.<br>Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                                                                                                                         | 8,00     | 16,41  | 131,28   |
| D41EA210     | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.<br>Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                                                                                                                         | 6,00     | 13,25  | 79,50    |
| D41ED105     | Ud TAPONES ANTIRUIDO<br>Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                                                                                                                                     | 20,00    | 0,25   | 5,00     |
| D41EA001     | Ud CASCO DE SEGURIDAD.<br>Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                                                                                                                                     | 10,00    | 3,05   | 30,50    |
| D41EA230     | Ud GAFAS ANTIPOLVO.<br>Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                                                                                                                                | 10,00    | 2,52   | 25,20    |
|              | TOTAL 01.02 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 747,62   |



## PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

| CÓDIGO           | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------|
| <b>01.03</b>     | <b>SEÑALIZACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |         |
| D41CC020         | Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.<br>Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20,00    | 4,80   | 96,00   |
| D41CA010         | Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.<br>Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,00     | 40,97  | 122,91  |
| D41CE001         | Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.<br>Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 11,41  | 22,82   |
| D41CA240         | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.<br>Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 7,04   | 14,08   |
| TOTAL 01.03..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        | 255,81  |
| <b>01.04</b>     | <b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |        |         |
| D41AA320         | Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.<br>Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | 1,00     | 124,02 | 124,02  |
| D41AE101         | Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,00     | 93,02  | 186,04  |
| D41AE201         | Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00     | 77,17  | 154,34  |
| TOTAL 01.04..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        | 464,40  |

|                   |                                                                               |      |       |          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|-------|----------|
| <b>01.05</b>      | <b>MEDICINA PREVENTIVA</b>                                                    |      |       |          |
| D41AG801          | Ud BOTIQUIN DE OBRA.<br>Ud. Botiquín de obra instalado.                       | 2,00 | 21,43 | 42,86    |
| D41AG810          | Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.<br>Ud. Reposición de material de botiquín de obra. | 2,00 | 41,15 | 82,30    |
| TOTAL 01.05 ..... |                                                                               |      |       | 125,16   |
| TOTAL 01 .....    |                                                                               |      |       | 2.671,19 |
| TOTAL .....       |                                                                               |      |       | 2.671,19 |

## 4.5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPÍTULO                                                                                                                | RESUMEN                 | IMPORTE  | %      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|--------|
| 01                                                                                                                      | SEGURIDAD Y SALUD ..... | 2.671,19 | 100,00 |
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL                                                                                       |                         | 2.671,19 |        |
| 13,00 % Gastos generales .....                                                                                          |                         | 347,25   |        |
| 6,00 % Beneficio industrial .....                                                                                       |                         | 160,27   |        |
| Suma .....                                                                                                              |                         | 507,52   |        |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA                                                                                  |                         | 3.178,71 |        |
| 21% IVA .....                                                                                                           |                         | 667,53   |        |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN                                                                                          |                         | 3.846,24 |        |
| Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS |                         |          |        |
| , 23 de junio 2014.                                                                                                     |                         |          |        |

## EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ



# DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

**ÍNDICE****2.1.- PLANOS DE SITUACIÓN**

2.1.1.- PLANO DE SITUACIÓN. GENERAL

2.1.2.- PLANO DE SITUACIÓN. LOCALIZACIÓN

2.1.3.- PLANO DE SITUACIÓN. UBICACIÓN

**2.2.- PLANO DE EXCAVACIÓN Y RELLENO****2.3.- PLANOS DE CIMENTACIÓN**

2.3.1.- PLANTA DE CIMENTACIÓN

2.3.2.- DESPIECE DE ZAPATAS CORRIDAS

2.3.3.- DESPIECE DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS Y VIGAS DE  
ATADO

2.3.4.- PLACAS DE ANCLAJE

**2.4.- PLANOS DE LA ESTRUCTURA**

2.4.1.- ALZADOS DEL EDIFICIO

2.4.2.- DISTRIBUCIÓN DE CORREAS

2.4.3.- CUBIERTA INCLINADA

2.4.4.- PLANOS DEL PERFIL DEL EDIFICIO

**2.5.- UNIONES**

2.5.1.- DETALLES UNIONES PRIMERO

2.5.2.-DETALLES DE UNIONES SEGUNDO

**2.6.- PLANOS DE DISTRIBUCIÓN**



## 2.1.- PLANOS DE SITUACIÓN









|                                                                                    |                                                                                                                             |                     |                      |                                             |                                               |                            |                     |                     |                                                                                                |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>ESTRUCUTURA | TÍTULO<br>INDUSTRIAL | TERMINO MUNICIPAL<br>LOS_CORRALES_DE_BUELNA | TÍTULO DEL PLANO<br>SITUACIÓN<br>LOCALIZACIÓN | AUTOR<br>JORGE<br>REVUELTA | ESCALA<br>1/ ESCALA | FECHA<br>JUNIO/2014 | NORTE<br> | PLANO N<br>2.1.2 |
|                                                                                    |                                                                                                                             |                     |                      | PROVINCIA<br>CANTABRIA                      |                                               |                            |                     |                     |                                                                                                |                  |



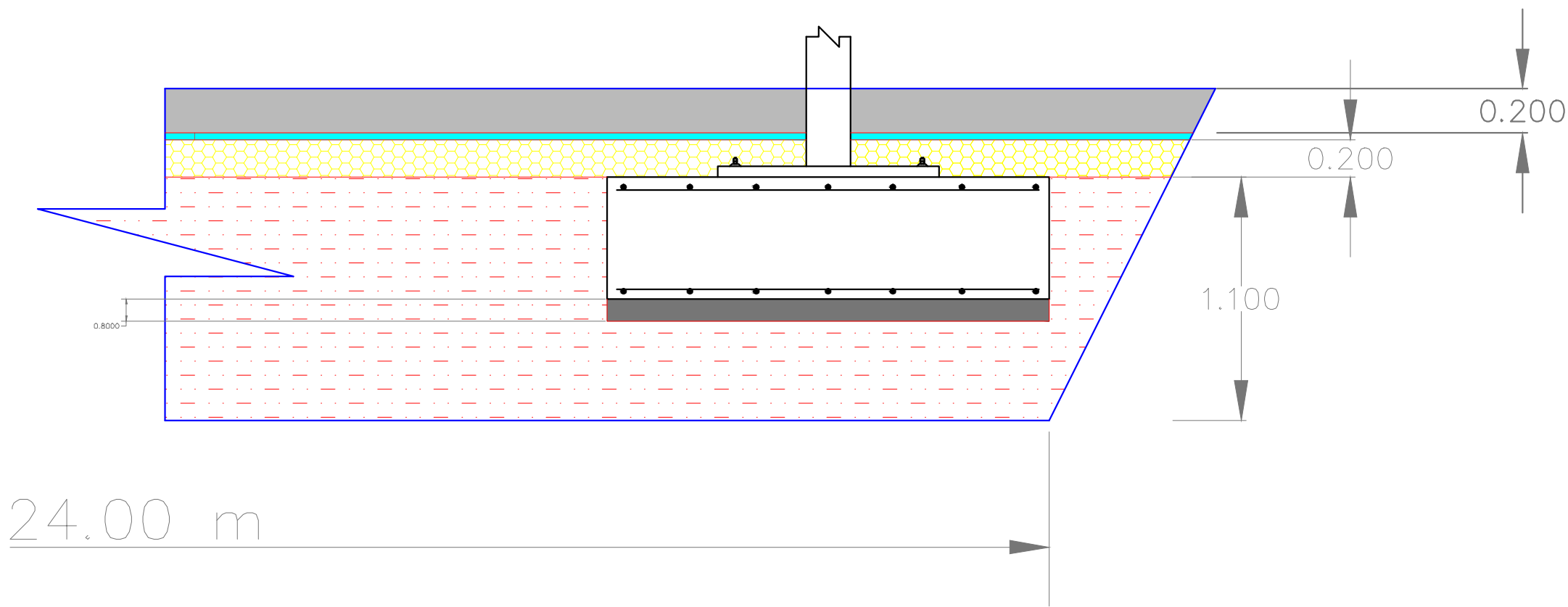


|                                                                                    |                                                                                                                                        |                         |                          |                                             |                                                |                                |                         |                         |                                                                                                    |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS<br>DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br><br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br><br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br><br>ESTRUCUTURA | TITULO<br><br>INDUSTRIAL | TERMINO MUNICIPAL<br>LOS_CORRALES_DE_BUELNA | TITULO DEL PLANO<br><br>SITUACIÓN<br>UBICACIÓN | AUTOR<br><br>JORGE<br>REVUELTA | ESCALA<br><br>1/ ESCALA | FECHA<br><br>JUNIO/2014 | NORTE<br><br> | PLANO N<br><br>2.1.3 |
|                                                                                    |                                                                                                                                        |                         |                          | PROVINCIA<br>CANTABRIA                      |                                                |                                |                         |                         |                                                                                                    |                      |

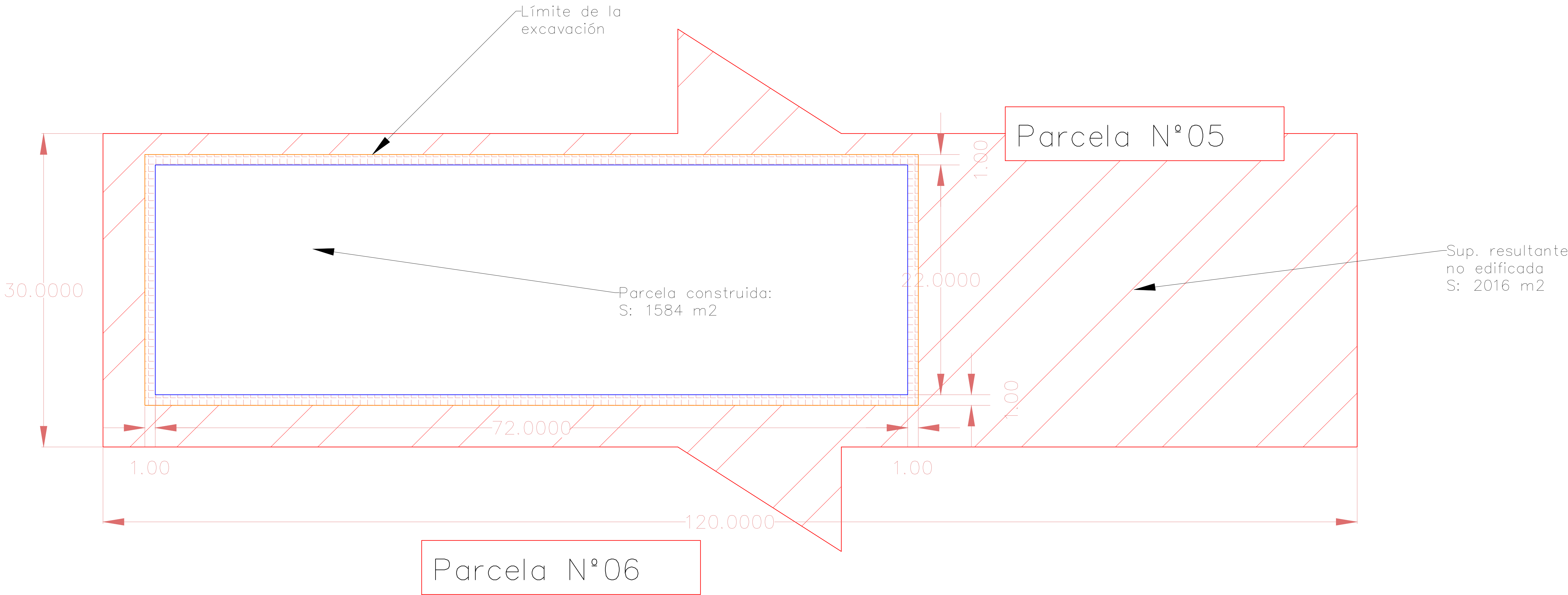


## 2.2.- PLANOS DE EXCAVACIÓN Y RELLENO





|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | Solera armada               |
|  | Lámina de polietileno       |
|  | Subbase granular compactada |
|  | Explanada compactada        |
|  | Hormigón de limpieza        |



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
EXCAVACION  
RELLENO

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ 200

FECHA  
JUNIO/2014

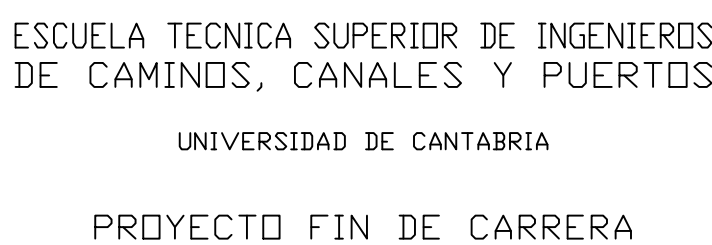


PLANO N  
2.2





## 2.3.- PLANOS DE CIMENTACIÓN



TITULO

INDUSTRIAL

TITULO DEL PLANO

CIMENTACIONES  
PLANTA\_ZAPATAS

AUTOR 

JORGE  
REVUELTA

FECHA

JUNIO/2014

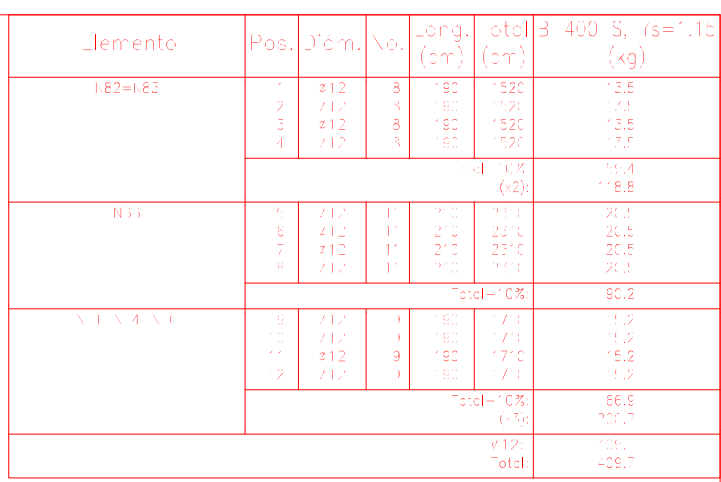
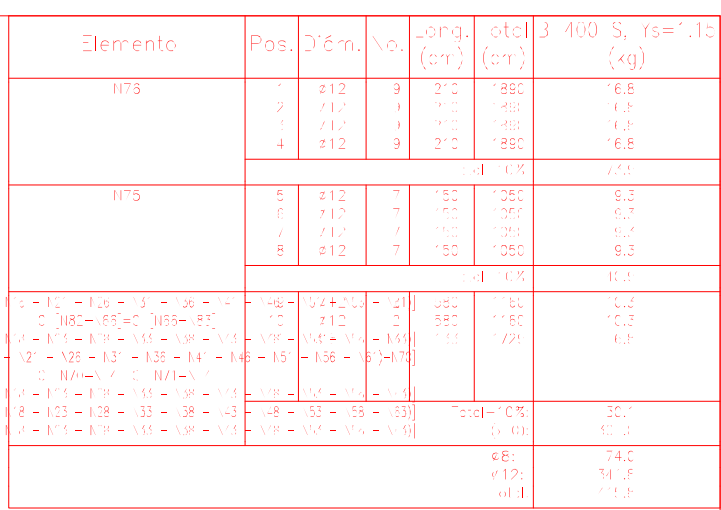


### 2.3.1

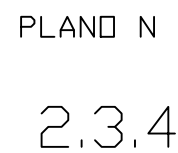
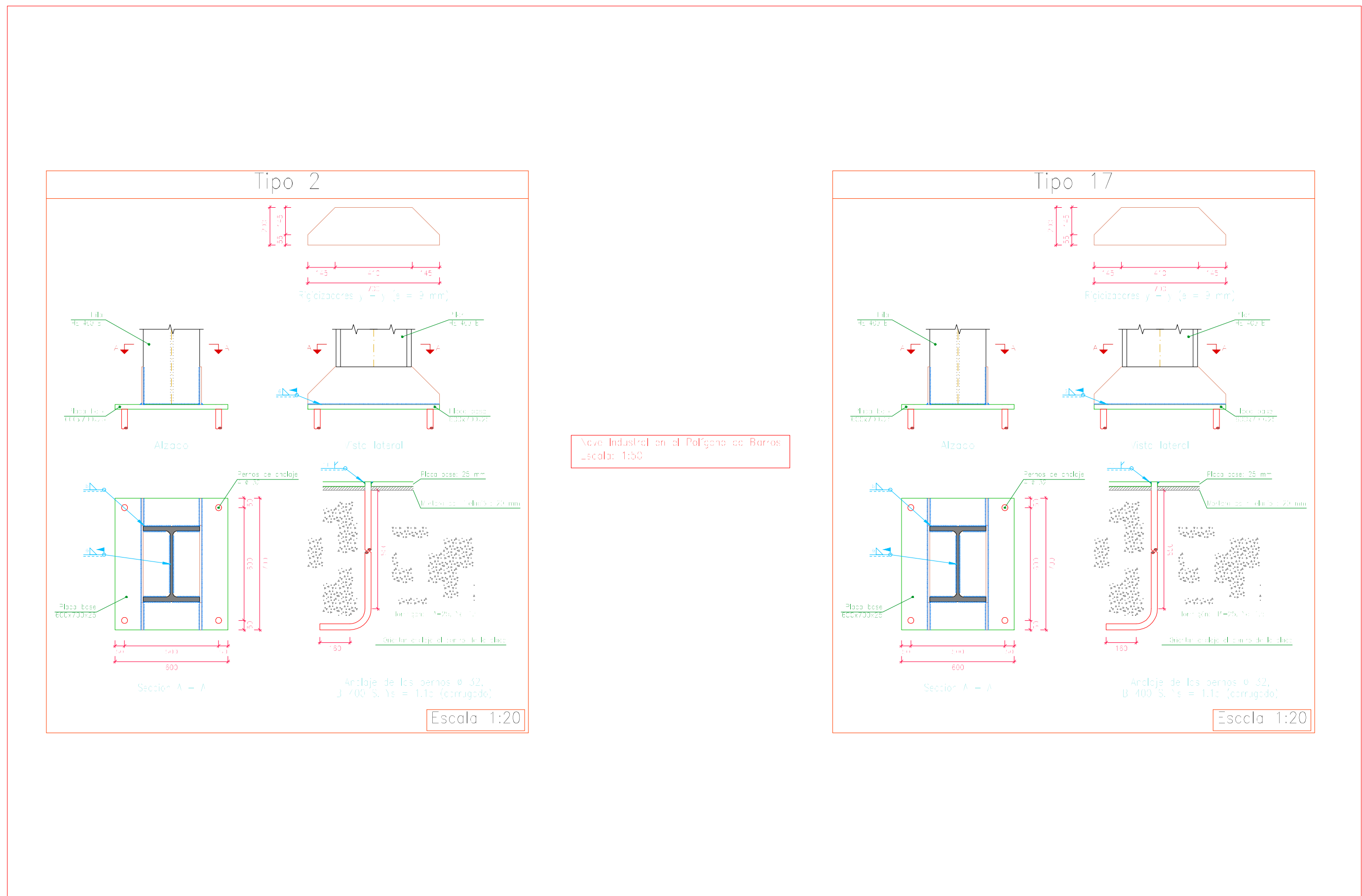
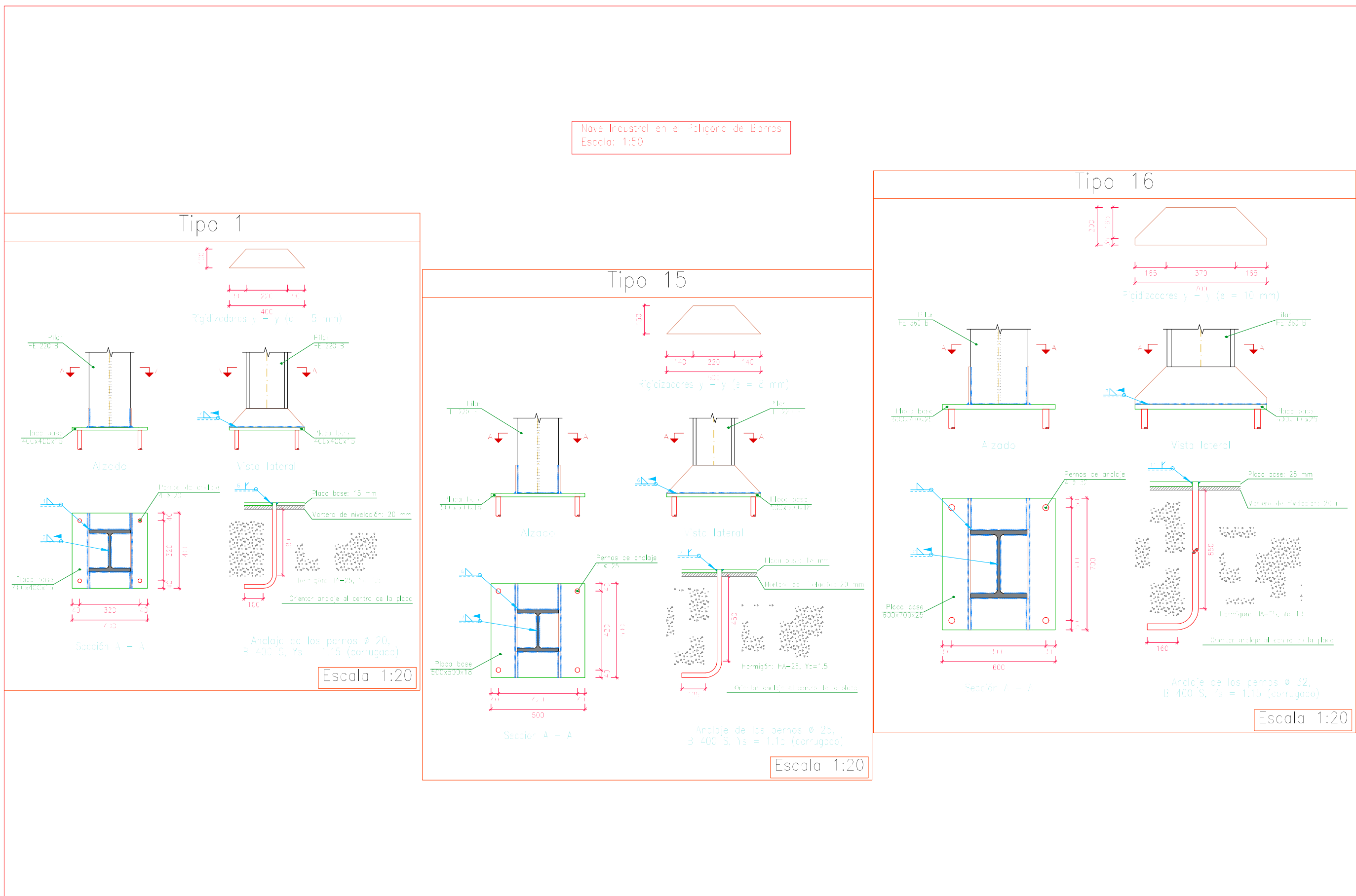
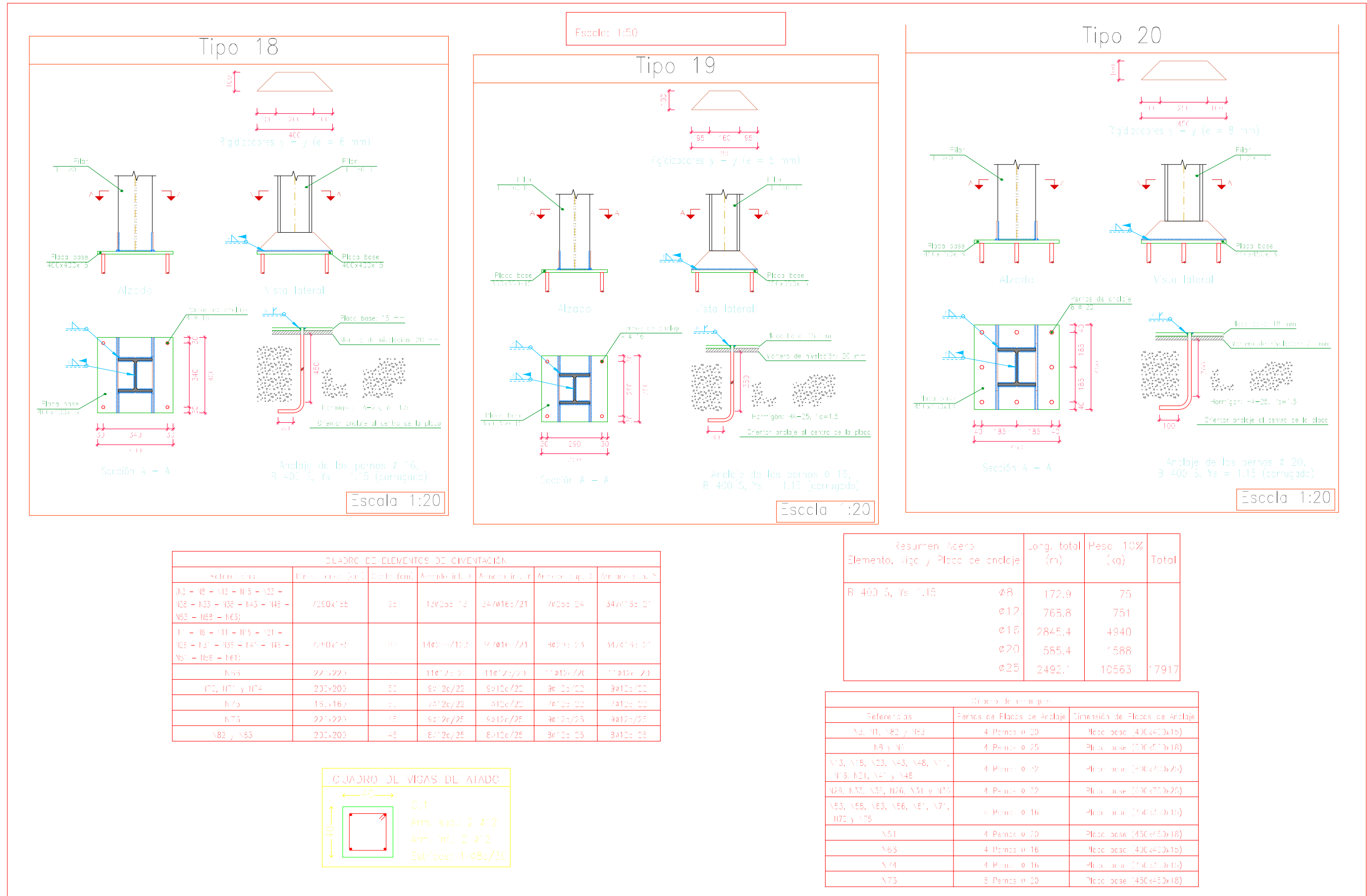










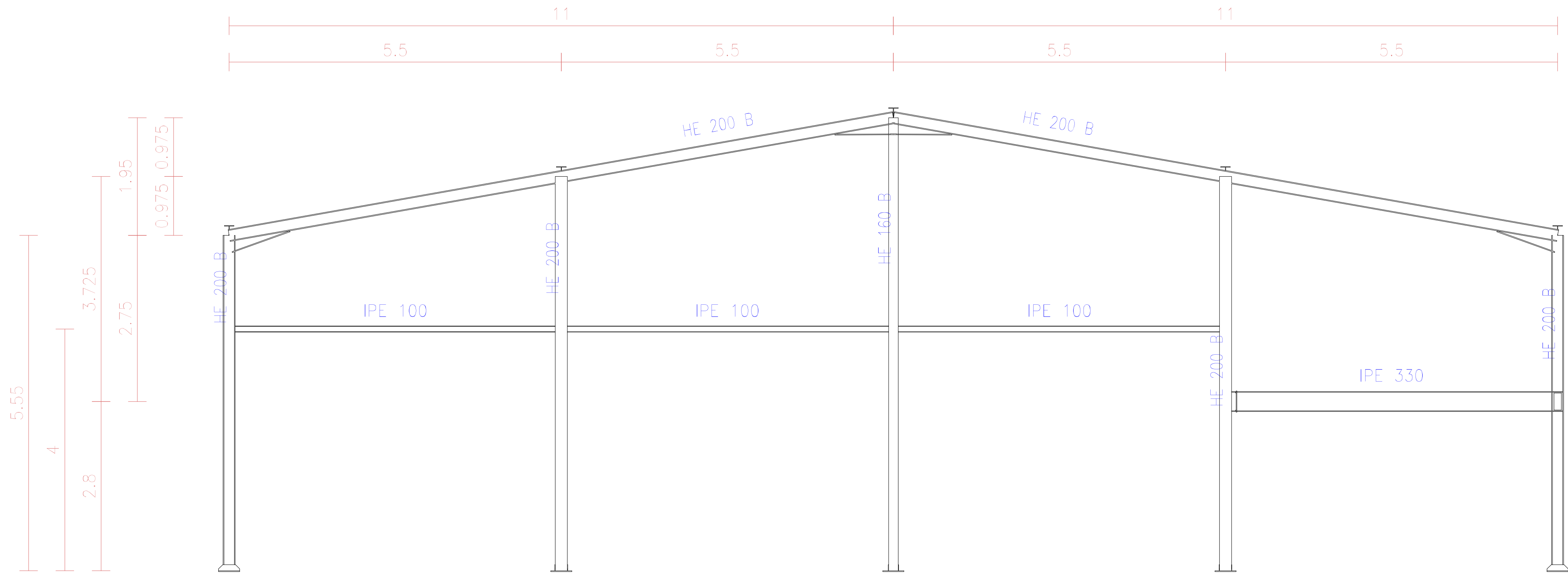




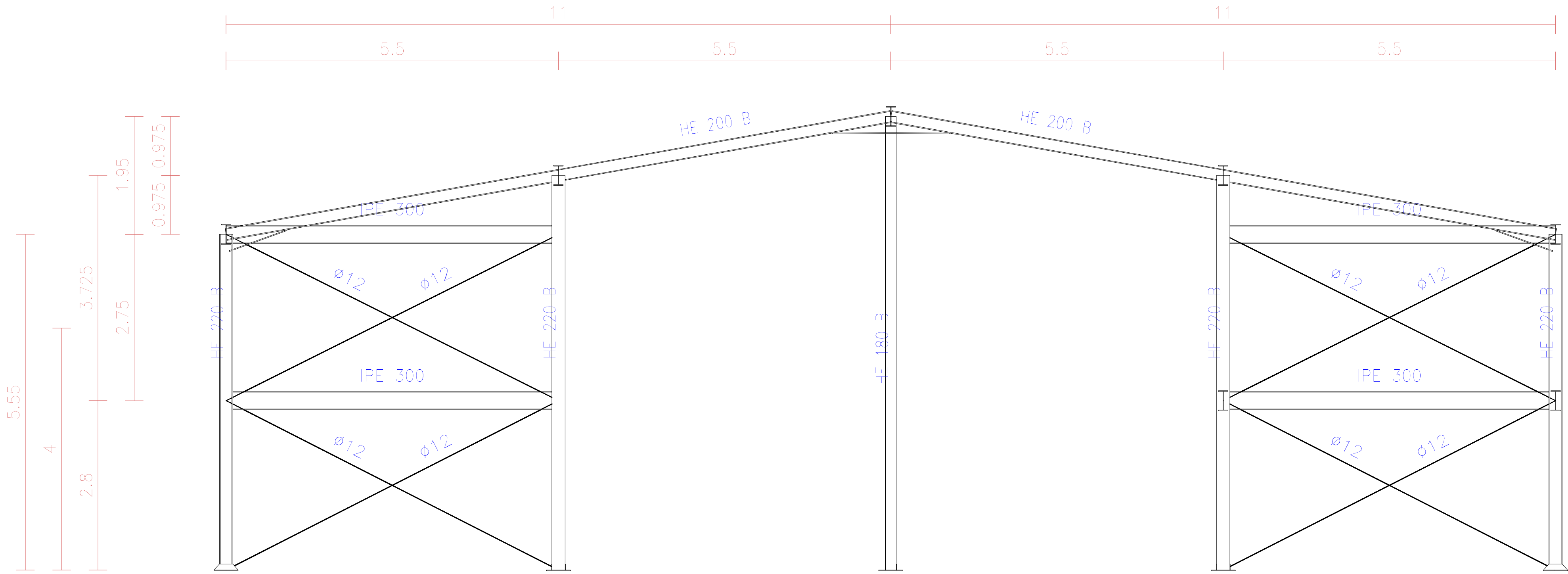


## 2.4.- PLANOS DE LA ESTRUCTURA

2D: Alzado Frontal



2D: Alzado Posterior



Nave Industrial en el Polígono de Barros  
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275  
Escala: 1:100



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
ESTRUCTURA  
ALZADOS

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

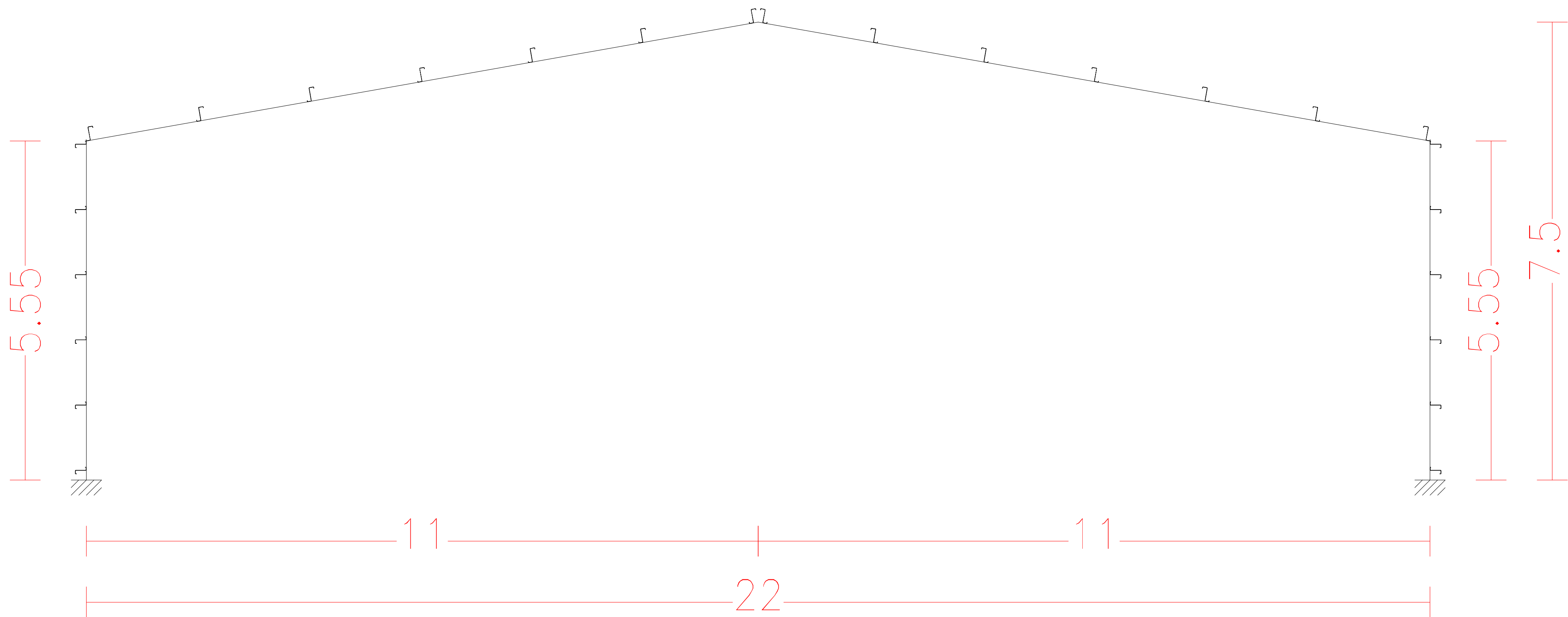
ESCALA  
1/ 50

FECHA  
JUNIO/2014



PLANO N  
2.4.1



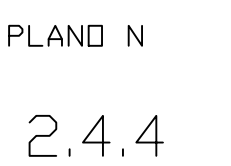


Obra: DEFINTITIVO2  
Escala: 1/100  
Separación entre pórticos (m): 6.00  
Correas en cubiertas  
Tipo de Acero:S235  
Tipo de perfil: ZF-225x4.0  
Separación: 2.00 m.  
Número de correas: 14  
Peso lineal: 172.30 kg/m  
Correas en laterales  
Tipo de Acero:S235  
Tipo de perfil: ZF-180x3.0  
Separación: 1.00 m.  
Número de correas: 12  
Peso lineal: 87.63 kg/m





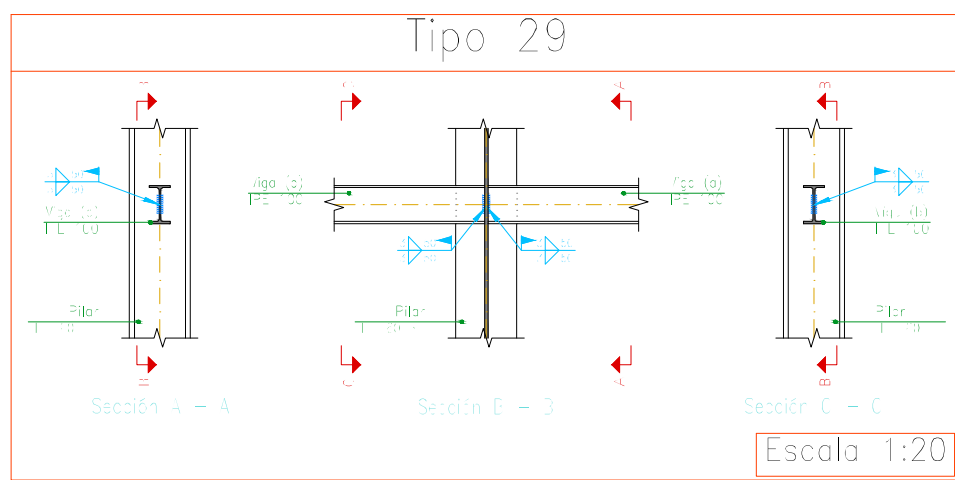
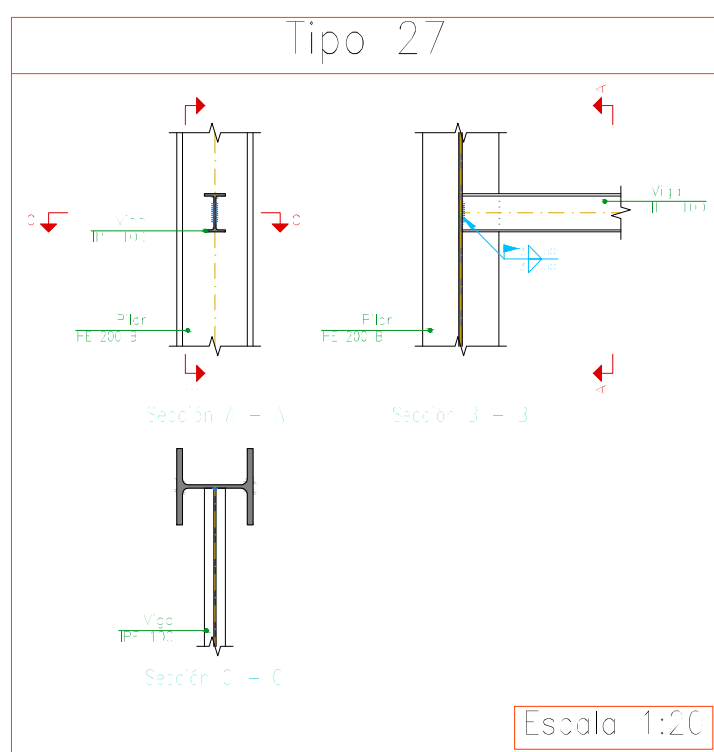
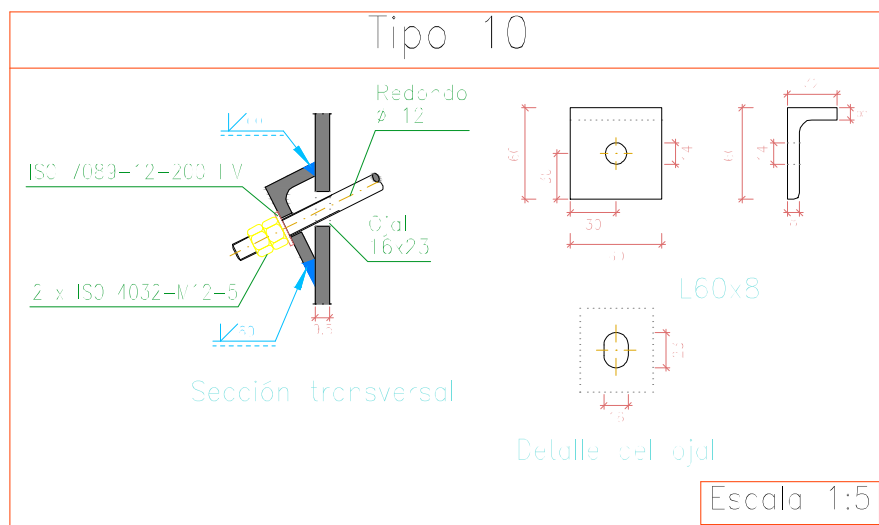
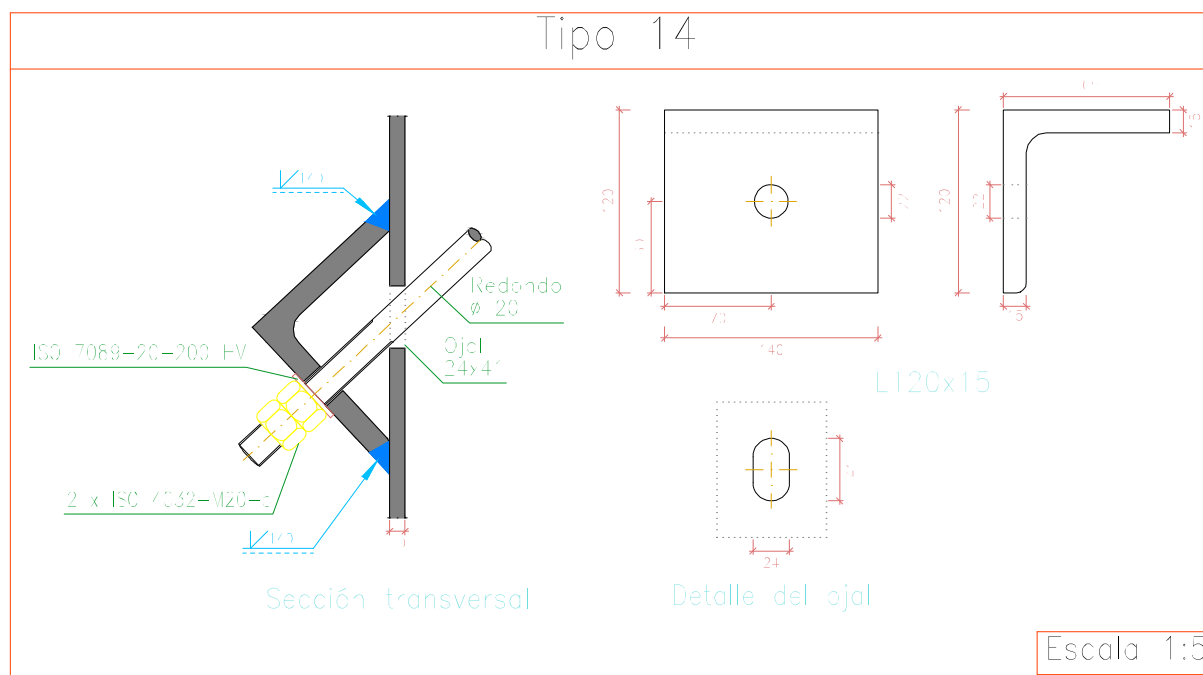
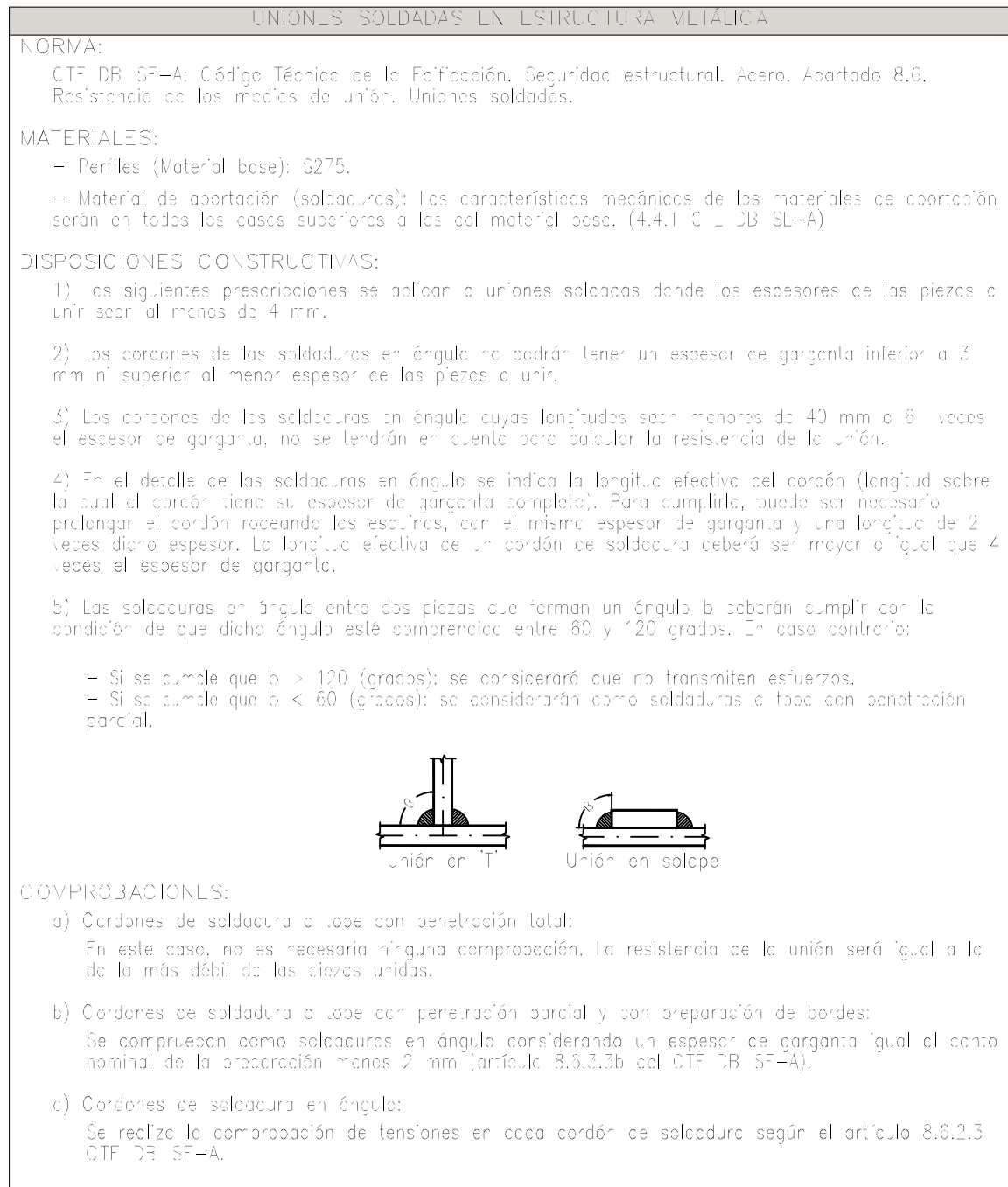








## 2.5.- UNIONES



REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

[Fig. 1] Esquema de ejecución del corte de soldadura en ángulo, que será la altura en el modo paramétricamente a la cara exterior, en relación las aristas que se pueden usar en las esquinas de las partes que haya alarzado la junta y le da lugar a ser las soldaduras 8.6.2 y 8.12.38 SE-A.

[Fig. 1] Angulo visto al corte de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:

1. Línea de la flecha
- 2a. Línea de referencia (línea de base)
- 3a. Línea de corte (línea de trazo)
4. Símbolo de soldadura
5. Indicación complementaria
6. Línea

Referencia 1 y 2a

El orden de soldadura que se realiza se encuentra en el lado de la flecha.

El orden de soldadura que se realiza se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

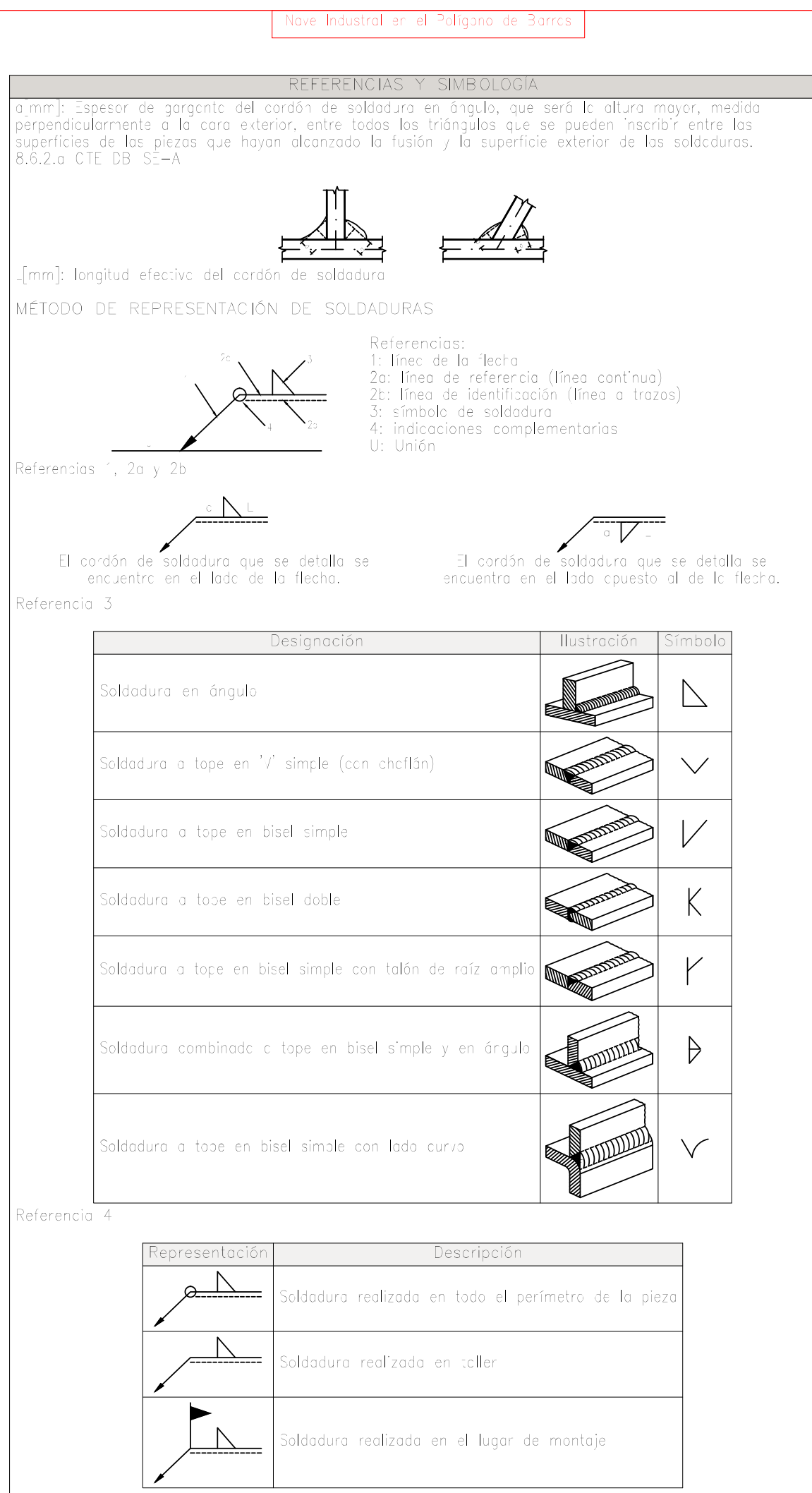
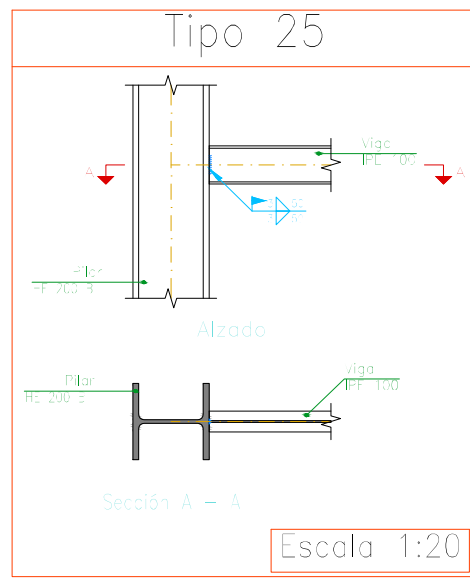
Referencia 3

| Designación                                             | Ilustración | Símbolo |
|---------------------------------------------------------|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo                                     |             |         |
| Soldadura a tope en V simple (con chasis)               |             |         |
| Soldadura a tope en bisel simple                        |             |         |
| Soldadura a tope en bisel doble                         |             |         |
| Soldadura a tope en bisel simple con todo de una simple |             |         |
| Soldadura continuada a tope en bisel simple y un ángulo |             |         |
| Soldadura a tope en bisel simple con todo simple        |             |         |

Referencia 4

| Representación | Descripción                                          |
|----------------|------------------------------------------------------|
|                | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
|                | Soldadura realizada en el taller                     |
|                | Soldadura realizada en el lugar de montaje           |





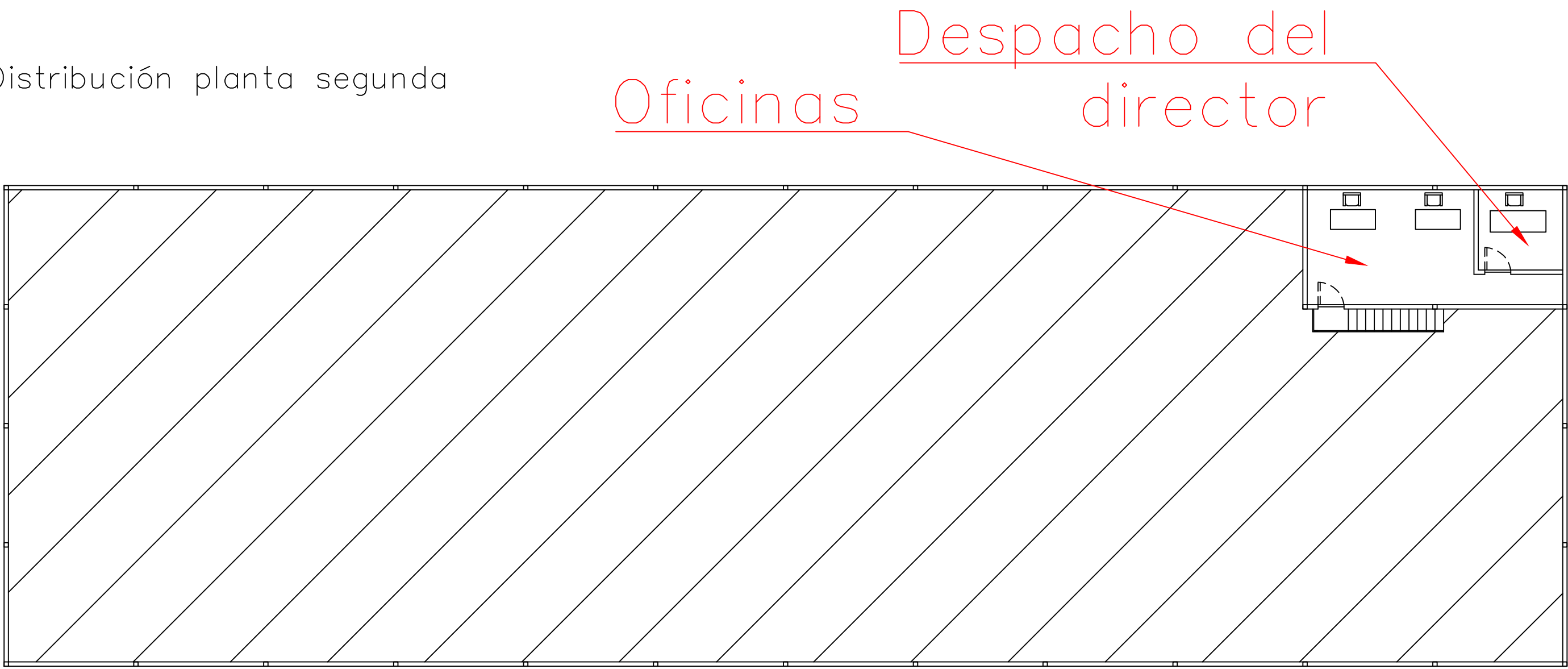
| Relación de uniones |          |                                                             |
|---------------------|----------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo                | Cantidad | Nudos                                                       |
| 1                   | 4        | N1, N3, N82 y N83                                           |
| 2                   | 3        | N16, N21 y N41                                              |
| 3                   | 6        | N26, N28, N31, N33, N36 y N38                               |
| 4                   | 1        | N51                                                         |
| 5                   | 8        | N53, N56, N58, N51, N63, N73, N71 y N75                     |
| 6                   | 4        | N1, N2, N6 y N7                                             |
| 7                   | 4        | N3, N4, N8 y N5                                             |
| 8                   | 8        | N56, N57, N58, N53, N61, N62, N63 y N64                     |
| 9                   | 4        | N82, N83, N90 y N91                                         |
| 10                  | 4        | N90, N91, N97 y N98                                         |
| 11                  | 4        | N1, N3, N89 y N92                                           |
| 12                  | 4        | N2, N4, N89 y N92                                           |
| 13                  | 13       | N2, N4, N5, N62, N64, N65, N72, 2xN73, 2xN84 y 2xN85        |
| 14                  | 16       | N7, N9, 2xN10, N57, N59, 2xN60, 2xN78, 2xN86, 2xN87 y 2xN98 |
| 15                  | 2        | N6 y N8                                                     |
| 16                  | 4        | N11, N13, N48 y N48                                         |
| 17                  | 3        | N18, N23 y N43                                              |
| 18                  | 1        | N66                                                         |
| 19                  | 1        | N74                                                         |
| 20                  | 1        | N76                                                         |
| 21                  | 3        | N6, N79 y N81                                               |
| 22                  | 1        | N69                                                         |
| 23                  | 1        | N77                                                         |
| 24                  | 2        | N85 y N82                                                   |
| 25                  | 1        | N93                                                         |
| 26                  | 4        | N90, N91, N97 y N98                                         |
| 27                  | 1        | N96                                                         |
| 28                  | 1        | N54                                                         |
| 29                  | 1        | N95                                                         |



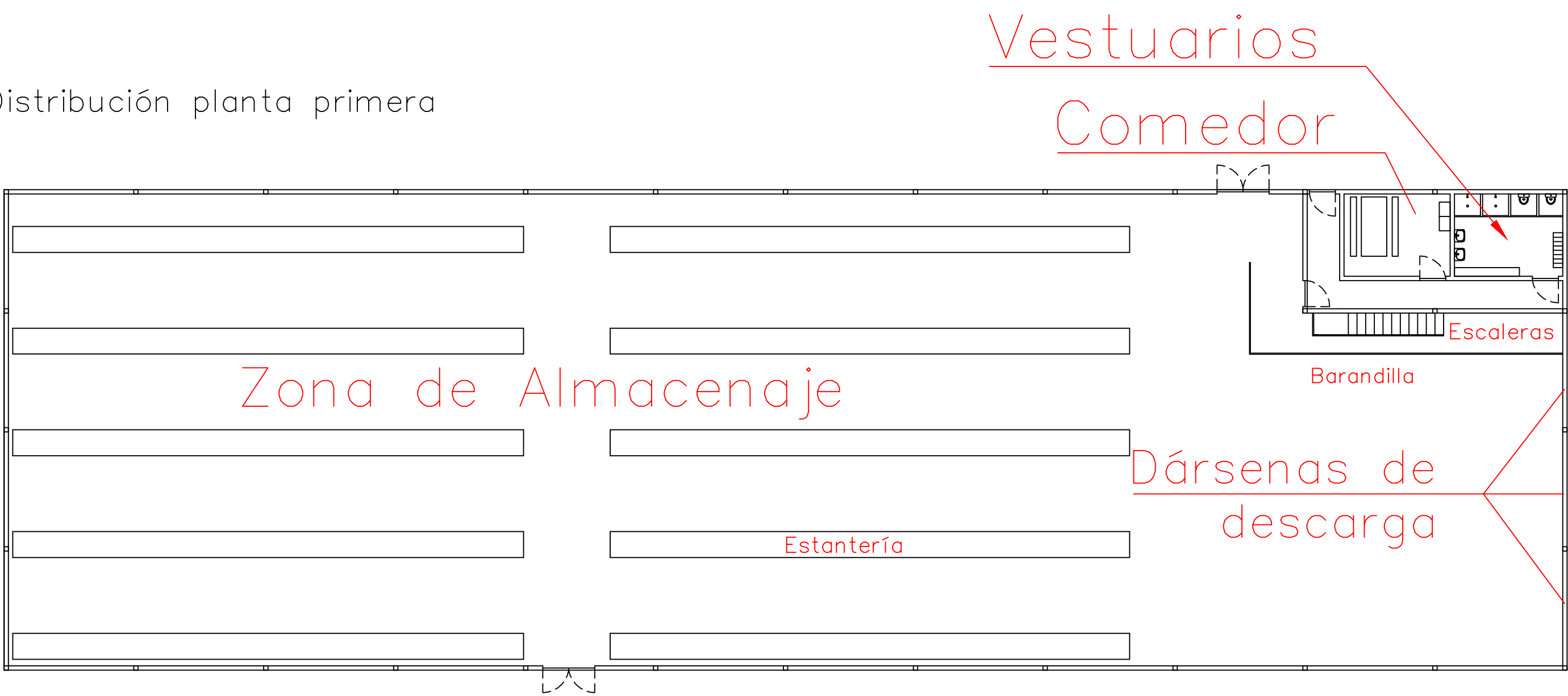
## 2.6.- PLANOS DE DISTRIBUCIÓN



Distribución planta segunda



Distribución planta primera



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
ESTRUCTURA

TITULO  
INDUSTRIAL

TERMINO MUNICIPAL  
LOS\_CORRALES\_DE\_BUELNA  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
PLANOS  
DISTRIBUCIÓN

AUTOR  
JORGE  
REVUELTA

ESCALA  
1/ 200

FECHA  
JUNIO/2014



PLANO N  
2,6





# DOCUMENTO Nº3:

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**ÍNDICE**

|      |                                                                      |    |
|------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | PARTE 1 - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....                          | 1  |
| 1.1. | ARTÍCULO C100708.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....            | 1  |
| 1.2. | ARTÍCULO C101/07.- DISPOSICIONES GENERALES.....                      | 2  |
| 1.3. | ARTÍCULO C102708.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....                     | 3  |
| 1.4. | ARTÍCULO C103/07.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....                      | 3  |
| 1.5. | ARTÍCULO C104/08.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....            | 4  |
| 1.6. | ARTÍCULO C105/08.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA..... | 5  |
| 1.7. | ARTÍCULO C106/10.- MEDICIÓN Y ABONO.....                             | 6  |
| 1.8. | ARTÍCULO C107/11.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA.....     | 7  |
| 2.   | PARTE 2 - EXPLANACIONES.....                                         | 12 |
| 2.1  | ARTÍCULO C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO.....                         | 12 |
| 2.2  | ARTÍCULO C320/11.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRESTAMOS.....     | 12 |
| 2.3  | ARTÍCULO C332/04.- RELLENOS LOCALIZADOS.....                         | 15 |
| 3.   | PARTE 3 - ESTRUCTURAS.....                                           | 15 |
| 3.1  | ARTÍCULO C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....       | 15 |
| 3.2  | ARTÍCULO C610/11.- HORMIGONES.....                                   | 16 |
| 3.3  | ARTÍCULO C611/04.- MORTEROS DE CEMENTO.....                          | 17 |
| 3.4  | ARTÍCULO C630/07.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....           | 17 |
| 3.5. | ARTÍCULO C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES.....                          | 19 |
| 3.6  | ARTÍCULO C640/07.- ESTRUCTURA METÁLICA.....                          | 20 |



## 1. PARTE 1 - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### 1.1. ARTÍCULO C100708.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 100.- *“Definición y ámbito de aplicación”* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra, de acuerdo a los Artículos 100 y 101 de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, para la obra siguiente:

“Proyecto de Construcción Polideportivo UC ‘Juan de la Cosa’”

#### Ámbito de aplicación

Las referencias que en el presente Pliego se hacen al PG-3 vigente o PG-3 se refieren al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por O.M. de 2 de julio de 1976 (BOE del 7), actualizadas a la fecha del presente Proyecto con las modificaciones experimentadas desde entonces, tanto a través de Órdenes Ministeriales como de Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Todo ello será de aplicación a las obras de carreteras y puentes de cualquier clase adscritas a los Servicios de la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras en virtud de las competencias que a la Consejería de Obras Públicas y Vivienda confiere la Ley de Cantabria 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, en especial en base a la disposición adicional tercera y a la disposición transitoria tercera de la misma, así como el resto de disposiciones que subsidiariamente sean de aplicación.

El mencionado PG-3 vigente (en adelante PG-3) será de aplicación a la obra definida en el párrafo

anterior en todo lo que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego, de conformidad con lo que dispone el Artículo 68 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si algún Artículo del PG-3 hubiera sido anulado o derogado sin producirse su sustitución por otro, y fuera citado explícitamente en el presente Pliego, con o sin modificaciones, será también de aplicación en la obra.

Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

- **PPTP**, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- **PCAG**, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- **PCAP**, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.
- **LCSP**, Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- **RGLCAP**, RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- **C.**, Cláusula del PCAG.
- **D.O.**, Director de la Obra.
- **PG-3 vigente o PG-3**, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), actualizado en la forma descrita anteriormente.
- **RGC**, Decreto 3410/1975, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.
- **LPRL**, Ley de 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.



- **Reglamento S.P.**, RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Reglamento C.A.E.**, RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- **ESS**, Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto.
- **EBSS**, Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido, en su caso, en el Proyecto.
- **PSS**, Plan de Seguridad y Salud.
- **EHE-08**, Instrucción de Hormigón Estructural.
- **REBT**, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- **ITC**, Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT.

Para mayor claridad explicativa, la numeración y denominación de los Artículos del presente Pliego, en las unidades que coincidan con el PG-3, se han mantenido idénticos a los de éste, haciéndose en el presente Pliego expresa referencia a la aplicación de las prescripciones correspondientes del PG-3, además de incluir las complementarias o modificativas establecidas expresamente en el mismo.

Además, se han incorporado las unidades necesarias, no existentes en el PG-3, siguiendo un orden y numeración coherentes con éste; todo ello de acuerdo al Artículo 68 del RGLCAP.

En consecuencia, se indica expresamente que será de aplicación en la presente obra el PG-3, además de las prescripciones complementarias o modificativas que se establecen en el presente Pliego.

La referencia que en el Artículo 100.2 del PG-3 se hace a la Ley de Contratos del Estado y al Reglamento General de Contratación hay que entenderlas referidas al LCSP y al RGLCAP respectivamente.

## 1.2. ARTÍCULO C101/07.- DISPOSICIONES GENERALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- “*Disposiciones generales*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Personal y medios del contratista

El Contratista dispondrá, al menos, del siguiente personal técnico:

- **Delegado**: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con experiencia en obras de construcción superior a 10 años.
- **Jefe de Obra**: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares. En su caso, podrá ser coincidente con el anterior.
- **Jefe de Topografía**: Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares.

El establecido en el Artículo C107/11.- “*Obligaciones preventivas del contratista*” del presente Pliego relativo a la Organización Preventiva del Contratista en la Obra para el cumplimiento de sus obligaciones en ese ámbito.

Medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

### Responsabilidades del contratista

El contratista es el responsable último de la calidad de los materiales utilizados en la ejecución de la obra, así como del resultado del empleo de los medios y métodos de ejecución, aún cuando para la utilización de los materiales y para el empleo de los medios y métodos de ejecución se requiera la aprobación del D.O., y hasta el límite establecido por las normas de aplicación y la legislación vigente.



Responde así el contrato de obras a lo que siempre ha sido, un contrato de “resultado” o de “cuerpo cierto”.

#### **Libro de incidencias**

Con el fin de evitar interferencias con el Libro de Incidencias regulado por el RD 1627/1997 en el ámbito de la seguridad y salud en las obras de construcción, el también denominado Libro de Incidencias en la C. 9 del PCAG, se denominará Diario de Obra.

### **1.3. ARTÍCULO C102708.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- “*Descripción de las obras*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

La referencia al Artículo 66 del RGC, en 102.1 del PG-3, lo es realmente al 68 del RGLCAP.

#### **Planos**

La referencia al Artículo 65 del RGC, en 102.2, lo es realmente al 129 del RGLCAP.

#### **Documentos que se entregan al contratista**

##### **Documentos contractuales**

La referencia a los Artículos 82, 128 y 129 del RGC, en 102.4.1, lo es realmente a los 128, 144 y 140.4 del RGLCAP.

Serán contractuales:

- Las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP
- Planos

- PPTP

- Cuadros de precios nº1 y nº2

que se citan aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que sólo tendrán ese carácter si se incorporan como tal al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.3 a) del RGLCAP.

##### **Documentos informativos**

Deberá tenerse en cuenta el contenido del Artículo 128 del RGLCAP, y en su caso, el del Artículo 161 del RGLCAP.

#### **Datos de Proyecto**

A los efectos establecidos en las unidades de obra del presente Pliego, se han considerado los siguientes datos de proyecto:

- Clasificación de la excavación de la explanación y préstamos (clasificada o no clasificada):  
Excavación no clasificada
- Categoría de tráfico pesado según la Norma 6.1-IC : T-4
- Categoría de la explanada según la Norma 6.1-IC : E 2

### **1.4. ARTÍCULO C103/07.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- “*Iniciación de las obras*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Comprobación del replanteo**

La referencia al Artículo 127 del RGC y a las C. 24 y 26 del PCAG, en 103.2, lo es realmente a los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.





### **Programa de trabajos**

La referencia en 103.3 a los Artículos 128 y 129 del RGC, lo es realmente a los Artículos 144 y 140.4 del RGLCAP, la de la C. 27 del PCAG, lo es al Artículo 144.3 del RCLCAP, y la del Artículo 74 del RGC, lo es al 124 del RGLCAP.

El Artículo 144 del RGLCAP establece la obligación del Contratista, en obras plurianuales, de presentar un programa de trabajos en el plazo de treinta días, contados desde la formalización del contrato. Si la obra no tiene ese carácter, tal obligación existe sólo cuando así se establezca en el PCAP. A estos efectos, a modo de propuesta al Órgano de Contratación, y si la obra no fuese plurianual, se indica que el programa de trabajos ... sí / no ... debe considerarse necesario, siempre y cuando así se ratifique, en efecto, en el PCAP.

El método a emplear, en su caso, para la elaboración por el Contratista del programa de trabajos será cualquiera de los establecidos en el PG-3, previa aceptación del D.O.

### **Orden de iniciación de las obras**

La referencia al Artículo 127 del RGC y a la C. 24 del PCAG, en 103.4, lo es realmente a los Artículos 139 y 140 del RGLCAP.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

### **1.5. ARTÍCULO C104/08.- DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 104.- *“Desarrollo y control de las obras”* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### **Ensayos, en base a los Artículos 145 y 67.3i) del RGLCAP**

Serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis necesarios para garantizar que los materiales que aporte y las unidades de obra que realice cumplen las exigencias de calidad establecidas en el presente Pliego y en la normativa técnica que resulte aplicable. También serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis siguientes:

- Los necesarios para adecuar la fórmula de trabajo a utilizar en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesaria a juicio del D.O.
- Los relacionados con tramos de prueba en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesario a juicio del D.O.

El D.O. podrá ordenar que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que, en cada caso, resulten pertinentes, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen hasta el...% del presupuesto del contrato, que se recoge aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así se incluye en el PCAP siguiendo el mandato del Artículo 67. 3 i) del RGLCAP.

### **Trabajos defectuosos**

La rebaja de los precios que, en su caso, el D.O. puede proponer al órgano de contratación no podrá superar el 30 por 100 del precio de la unidad. El D.O., en su propuesta, concretará en cada caso el precio final de abono de la unidad de obra en función del resultado del control de calidad realizado.

### **Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones**

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra, de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.



### Subcontratación

Será de obligado cumplimiento la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y su reglamento, aprobado por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

El PCAP determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de la misma, así como las condiciones a exigir. La propuesta que aquí se eleva al Órgano de Contratación a tal efecto es la siguiente:

- Partes susceptibles de subcontratación: Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Mecánicas y Cimentaciones Especiales

Condiciones: Cada subcontratista deberá ostentar la clasificación correspondiente (o se determina para cada parte aquí recogida:

- Instalaciones Eléctricas: I-9
- Instalaciones Mecánicas: J-5
- Cimentaciones Especiales: K-1

El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. Lo que se establece a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así es incorporado al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.2 u) del RGLCAP.

En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la D.O. Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo C107/11.- “Obligaciones preventivas del contratista” del presente Pliego.

### **1.6. ARTÍCULO C105/08.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- “Responsabilidades especiales del Contratista” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Daños y perjuicios**

La referencia al Artículo 134 del RGC, en 105.1, lo es realmente al 198 del LCSP.

#### **Evitación de contaminaciones**

En caso de producirse afecciones imprevistas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O.

#### **Permisos y licencias**

La referencia al Artículo 131 del RGC, en 105.4, lo es realmente al 142 del RGLCAP.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo autorización del D.O. En ningún caso, cualesquiera que sean los límites de expropiación, se realizarán en zonas próximas a los taludes o laderas naturales que conforman la plataforma y sus elementos funcionales, sobre todo cuando pongan potencialmente en peligro la estabilidad o condiciones de drenaje de la obra.

El Contratista se encargará de la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de la obra así como del pago de cánones de ocupación, y de cualquier otro gasto de similar naturaleza.

El Contratista se encargará de obtener los permisos correspondientes en caso de proximidad y posible afección a cualesquiera servicios públicos o privados, así como, en su caso, de mantener el servicio, y de su conservación y reposición.



### 1.7. ARTÍCULO C106/10.- MEDICIÓN Y ABONO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- “*Medición y abono*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Medición de las obras

La referencia a la C. 45 del PCAG, 106.1, lo es realmente al Artículo 147 del RGLCAP.

#### Abono de las obras

##### Certificaciones

La referencia en 106.2.1, al Artículo 142 del RGC, lo es realmente al 150 del RGLCAP, y a las C. 46 y siguientes del PCAG a los Artículos 148, 150 y 149 del RGLCAP

En la expedición de certificaciones registrará además lo dispuesto en el LCSP, RGLCAP y demás disposiciones de aplicación.

##### Anualidades

La referencia al Artículo 152 del RGC, en 106.2.2, lo es realmente al Artículo 96 del RGLCAP.

##### Precios unitarios

La referencia a la C. 51 del PCAG, en 106.2.3, lo es realmente al Artículo 153 del RGLCAP.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.

En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores, de información de los mismos (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, de reuniones de coordinación, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del ESS y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes derivados de la presencia de la organización preventiva del Contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el Artículo C107/11.- “*Obligaciones preventivas del contratista*” del presente Pliego de acuerdo a la normativa preventiva vigente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

##### Partidas alzadas

La referencia a la C. 52 del PCAG, en 106.2.4, lo es realmente al Artículo 154 del RGLCAP.

Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

#### Maquinaria de abono independiente

Salvo que el D.O. decida lo contrario, el traslado a obra de la maquinaria que sea objeto de abono independiente se abonará solamente una vez durante la ejecución de la unidad o unidades de obra correspondientes e independientemente de la programación de las mismas. Los precios contemplan asimismo la retirada de la maquinaria a su lugar de origen.

**Otros gastos de cuenta del Contratista**

Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106.3 del PG-3:

- Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en el Artículo C104/08.- “Desarrollo y control de las obras” del presente Pliego.
- El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra en el Artículo C101/07.- “Disposiciones generales” del presente Pliego.
- Los de señalización, balizamiento y defensa durante la ejecución de la obra, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- Los desvíos provisionales, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- Los de limpieza, policía y terminación de las obras, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- La obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de obra, así como el pago de cánones de ocupación y otros similares, de acuerdo al Artículo C105/08.- “Responsabilidades especiales del contratista” del presente Pliego.
- Los de prevención de riesgos laborales en la ejecución de la obra de acuerdo a lo estipulado anteriormente en el apartado Precios unitarios de este mismo Artículo, a lo establecido en el Artículo C107/11.- “Obligaciones preventivas del contratista” del presente Pliego y en las disposiciones preventivas de aplicación.
- Adquisición, colocación y conservación de carteles anunciadores en la situación, tamaño y texto que sean precisos, según el PCAP.

- Los gastos e impuestos del anuncio o anuncios de licitación de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación, de acuerdo al Contrato.
- Todos aquellos así establecidos en el LCSP, RGLCAP, PCAG, PCAP, PPTP, contrato y demás documentos y disposiciones de aplicación.
- Otros de similar carácter y naturaleza

**1.8. ARTÍCULO C107/11.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA****Consideraciones generales**

Además de lo establecido en la cláusula 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tales como las siguientes, que sin constituir una relación exhaustiva, se destacan por su importancia:

- 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.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.



- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Circular 2/09 de la Secretaría General de la Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio, Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Cantabria, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación definitiva de los contratos de obras hasta el inicio de su ejecución (BOC de 9-03-2009).

Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las

actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (con sus correspondientes actualizaciones), con el fin de armonizar en la obra las medidas preventivas de toda la empresa con las reglas sustantivas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

- a) Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
- b) El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:
  - El Contratista o su Delegado.
  - El Jefe de Obra.
  - La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor, que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido como Técnico de Prevención), o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- c) Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de quince (15) días naturales a contar desde la notificación de la adjudicación definitiva. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de un (1) mes a





contar desde la firma del Contrato (plazo máximo) para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 2/09 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 09-03-2009).

**d)** Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

**e)** No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo por tanto obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 2/09 de la Secretaría General de O.P.

**f)** Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o modificaciones del PSS, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

**g)** En aplicación del artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, que modifica el apartado 1 del artículo 6 del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales, la comunicación de apertura del centro de trabajo (que corresponderá realizar al contratista una vez que haya sido aprobado el PSS de la obra) deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El Contratista deberá enviar copia del documento de apertura al coordinador de S. y S. (o en su caso, la D.O.).

**h)** El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios y trabajadores autónomos concurrentes (para cambio de servicios afectados, por ejemplo) e incluso con otros agentes y terceros que, en un momento dado, puedan acceder a las obras (p.e. visitas externas, agentes no vinculados a las obras,...).

**i)** Asistirá a las reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

**j)** A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos (cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente), exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo durante su ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

**k)** Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las reuniones de Coordinación.

**l)** Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar, siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

**m)** En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de



aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

**n)** Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/08.- *“Desarrollo y control de las obras* del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Además deberá desarrollar en el PSS, los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

**o)** Deberá definir en el PSS, la forma de identificar a las personas que pueden acceder a la obra, para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, disponiendo además de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,...).

**p)** Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando así mismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

#### **Organización preventiva del Contratista en la obra**

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C101/07.- *“Disposiciones generales”*, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al artículo 32 bis y a la disposición adicional catorce de la Ley 31/95 y a la disposición adicional única del RD 1627/97) y la

coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter de mínimos, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista serán nombrados:

Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa y a criterio del Contratista, se podrá nombrar un trabajador encargado por cada tajo, entre aquellos en los que por su magnitud y complejidad así lo demanden.

Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su



empresa en la obra.

Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

El empresario podrá establecer en el PSS las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter de mínimo en cada puesto.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

El Contratista dispondrá también, dentro de esta organización, los recursos preventivos con presencia continua en los tajos y actividades de la obra en los que se realicen trabajos de especial riesgo, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, e incluso cuando la Inspección de Trabajo y Seguridad Social así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas, tal como establece el Artículo 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/95 y la disposición adicional única del RD 1627/97. La formación de estos recursos deberá adecuarse a lo establecido (con carácter de mínimos) en el RD 39/97 en la forma que establece la Ley 31/95 y el RD 171/2004. Dichos recursos preventivos deberán integrarse en la organización preventiva del contratista en la obra, pudiendo en su caso, coincidir con las figuras anteriormente expuestas.

El recurso preventivo deberá permanecer en la obra durante el tiempo en el que se mantenga la situación que determine su presencia, con el objeto de controlar y supervisar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud para los riesgos anteriormente señalados (riesgos especiales, por concurrencia de operaciones).

Se deberá dejar constancia por escrito de la asignación del recurso preventivo incluyendo como mínimo, los siguientes datos: identificación de la obra, trabajos que deben supervisar los recursos preventivos y formalización del nombramiento a través de la firma de los interesados (empresa y los propios recursos preventivos). Asimismo, se deberá dejar constancia de la comprobación de las medidas preventivas que el recurso preventivo, para ese caso concreto, debe supervisar.

El/los trabajador/es encargados y el técnico de prevención deberán mantener la necesaria colaboración con el/los recurso/s preventivo/s de la obra, así como todos ellos, con el coordinador de seguridad y salud de la obra.



## 2. PARTE 2 - EXPLANACIONES

### 2.1 ARTÍCULO C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 300.- *“Desbroce del terreno”* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

La ejecución del desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.).

El desbroce del terreno incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

#### Ejecución de las obras

##### Remoción de los materiales de desbroce

Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el D.O.

Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, salvo que

sean de abono independiente.

#### Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C300/07.-** “m<sup>2</sup> Desbroce del terreno”.

### 2.2 ARTÍCULO C320/11.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRESTAMOS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 320.- *“Excavación de la explanación y préstamos”* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Clasificación de las excavaciones

La excavación de la explanación y préstamos es la indicada en el Artículo C102/08.- *“Descripción de las obras”* del presente Pliego en el apartado *“Datos de Proyecto”*.

En el caso de excavación clasificada, se consideran los tipos siguientes:

##### Excavación en roca:

Se considera excavación en roca a efectos del presente Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que para su excavación sea necesario alguno de los siguientes métodos:

- Excavación en roca con explosivos.
- Excavación en roca con explosivos mediante microvoladura.

Este tipo de excavación se emplea cuando existan en las proximidades de la excavación monumentos



históricos, viviendas, restos arqueológicos, u otros tipos de bienes que puedan ser afectados por las vibraciones producidas por las voladuras.

- Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

Este tipo de excavación se emplea únicamente para pequeños volúmenes de roca, cuando así sea contemplada en el Proyecto o sea indicado por el D.O., en aquellas zonas en las que por diversas circunstancias no sea posible emplear explosivos. En cualquier caso, el empleo de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del D.O.

- Excavación mixta en roca.

Se podrá realizar con explosivos o con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora, o combinación de ambos.

#### Excavación en tierras y tránsito

Comprende la correspondiente a los materiales formados por tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas y en general, todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos o martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

En el caso de “excavación clasificada”, el Contratista informará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, si procede, al D.O., las unidades que corresponden a excavaciones en roca en sus distintas modalidades y excavación en tierras y tránsito, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el D.O.

#### Ejecución de las obras

##### Plan de excavación por voladura

En el caso de emplear explosivos en la excavación en roca, el Contratista presentará al D.O. una propuesta de Plan de excavación por voladura firmada por un técnico competente, en la que se

especificará al menos:

- Maquinaria y método de perforación.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro y longitud de los barrenos de contorno y disposición de los mismos.
- Diámetro y longitud de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos, sistemas de retacado y esquema de cargas de los distintos tipos de barreno.
- Método de fijación de las cargas en los barrenos con carga discontinua.
- Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación.
- Método de comprobación del círculo de encendido.
- Tipo de explosor.
- Exposición detallada de resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.
- Medidas de seguridad para la obra (trabajadores y equipos) y terceros.
- Personal cualificado y autorizado para realizar los trabajos.

Los perforistas presentarán un parte de perforación donde se indicarán las posibles oquedades detectadas durante la operación para evitar cargas concentradas excesivas, y tomarán las medidas necesarias para que los barrenos permanezcan limpios una vez completados con el fin de realizar su carga prevista.

La aprobación del Plan de excavación por voladura por parte del D.O. indicará, tan sólo, que la





Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

#### Condiciones generales

Durante la excavación por voladura el Contratista deberá disponer a pie de obra de un técnico experto en voladuras que participe en las fases de preparación del Plan de excavación por voladura y de dispositivos que eviten los riesgos, así como en la ejecución de esta unidad. Este técnico deberá ser aprobado previamente por el D.O., debiendo tener una titulación suficiente y con amplia experiencia en la materia.

#### Tolerancia geométrica de terminación de las obras

Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente contruidos serán las siguientes:

Taludes de hasta 3 m:  $\pm 15$  cm

Taludes de 3 a 10 m:  $\pm 25$  cm

Taludes de más de 10 m:  $\pm 40$  cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el D.O.

La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ =  $\pm 1$  ‰

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1% =  $\pm 2$  ‰

Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1% =  $\pm 4$  ‰

La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

#### Control de proyecciones y vibraciones

En el caso de excavación en roca con voladura, cuando puedan existir viviendas u otro tipo de bienes próximos a ella, la excavación se realizará mediante microvoladura, controlándose las proyecciones y vibraciones producidas de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE 22-381-93.

#### Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 320.4 del PG-3, con las adiciones siguientes:

- En todos los casos, el precio incluye el refino de los taludes, salvo que sea objeto de medición y abono de forma independiente, y la eliminación de los materiales desprendidos o movidos.
- Los precios dependerán de la presencia o no de nivel freático.
- Excavación en roca con explosivos: El precio no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose de forma independiente de acuerdo con el Artículo C322/04.- “Excavación especial de taludes en roca” del presente Pliego.
- Excavación en roca con explosivos mediante microvoladura: El precio incluye los medios auxiliares y las medidas de control precisas para garantizar la correcta ejecución de esta unidad de obra (sismógrafos, etc.); no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente de acuerdo con el Artículo C322/03.- “Excavación especial de taludes en roca” del presente Pliego.
- Excavación mixta en roca: El precio incluye la excavación de la roca ya se haya realizado ésta con explosivos o con martillo hidráulico, o combinación de ambos; no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente de acuerdo con el



Artículo C322/04.- “Excavación especial de taludes en roca” del presente Pliego.

- El refino de taludes, en caso de que en el proyecto sea objeto de medición y abono independiente, se abonará de acuerdo con el Artículo C341/08.- “Refino de talud” del presente Pliego.

#### Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

**C320.-** “Excavación de la explanación y préstamos ”

#### Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C320/08.04.-** “m<sup>3</sup>Excavación en tierras y tránsito”.

### **2.3 ARTÍCULO C332/04.- RELLENOS LOCALIZADOS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 332.- “Rellenos localizados” del PG-3.

#### Medición

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 332.7 del PG-3.

#### Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

**C332/04.-** “m<sup>3</sup> Relleno localizado”.

## **3. PARTE 3 - ESTRUCTURAS**

### **3.1 ARTÍCULO C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 600.- “*Armaduras a emplear en hormigón armado*” del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

Según Artículo C240.- “*Barras corrugadas para hormigón estructural*” del PG-3.

Según Artículo C241.- “*Mallas electrosoldadas*” del PG-3.

#### Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras son las definidas en el Proyecto.

#### Doblado

El doblado de las armaduras a emplear en hormigón armado se realizará de acuerdo con el apartado 69.3.4.- “*Doblado*” de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### Almacenamiento

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros, de forma que sea fácil su identificación, recuento, pesaje y manipulación.

#### Colocación

Las armaduras se dispondrán según lo definido en el Proyecto, y de acuerdo con lo establecido en el apartado 69.4.1.- “*Distancias entre barras de armaduras pasivas*” de la EHE-08.



### **Control de calidad**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 87.- “Control del acero para armaduras pasivas” de la EHE-08. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

### **Medición y abono**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

El precio incluye las mermas y despuntes, que se consideran incluidos en el kilogramo (kg) de armadura, así como los medios auxiliares (grúas, andamios, etc) y el resto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C600/08.01.- “Kg Acero B 400 S en barras corrugadas”.**

## **3.2 ARTÍCULO C610/11.- HORMIGONES**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 610.- “Hormigones” del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### **Materiales**

Los hormigones procederán de central, la cual dispondrá de amasadora fija y de un Control de Producción y, estará en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), con competencias en el campo de la construcción, por lo que no será necesario el control de los materiales

componentes del hormigón, según se recoge en el Artículo 85.- “Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales del hormigón” de la EHE-08.

No se admitirán hormigones procedentes de central que no disponga de amasadora fija en sus instalaciones.

### **Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

La consistencia del hormigón se determinará con el cono de Abrams, según la norma UNE 83313.

### **Curado del hormigón**

El curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 71.6.- “Curado del hormigón” de la EHE-08. En caso de que dicho curado se realice manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, su duración mínima será de 3 días.

### **Control de calidad**

Será de aplicación todo lo dispuesto en el Título 8º.- “Control” de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 610.10 del PG-3.

### **Unidades que corresponden a este Artículo**

El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C610/XX, donde XX indica el año de la revisión.

El código de estas unidades es el siguiente:



Hormigones en masa: C610/XX.HRRCYY

H: L = hormigón de limpieza.

NE = hormigón no estructural.

A = hormigón armado.

P = hormigón pretensado.

RR: resistencia característica especificada en  $\text{N/mm}^2$  (15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50).

C: consistencia del hormigón.

S: Seca.

P: Plástica.

B: Blanda.

F: Fluida.

YY numeración correlativa (00, 01, 02, 03, etc.) que recoge tanto el tamaño máximo de árido, como los diferentes tipos de ambiente.

Se consideran las siguientes unidades:

**C610/11.A30B01.**- “ $\text{m}^3$  Hormigón HA-30/B/20/Ila procedente de central puesto en obra mediante vertido”.

### 3.3 ARTÍCULO C611/04.- MORTEROS DE CEMENTO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 611.- “*Morteros de cemento*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Materiales

#### Cemento

Según el Artículo 202.- “*Cementos*” del PG-3.

#### Aqua

Según el Artículo 280.- “*Agua a emplear en morteros y hormigones*” del PG-3.

#### Productos de adición

Según el Artículo 281.- “*Aditivos a emplear en morteros y hormigones*” del PG-3.

Según el Artículo 282.- “*Cloruro cálcico*” del PG-3.

Según el Artículo 283.- “*Adiciones a emplear en hormigones*” del PG-3.

Según el Artículo 284.- “*Colorantes a emplear en hormigones*” del PG-3.

### Medición y abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente.

### 3.4 ARTÍCULO C630/07.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 630.- “*Obras de hormigón en masa o armado*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.



## **Materiales**

### **Hormigón**

El hormigón a emplear cumplirá las especificaciones del Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.

### **Armaduras**

Las armaduras a emplear cumplirán las especificaciones del Artículo C600/08.- “Armaduras a emplear en hormigón armado” del presente Pliego.

## **Ejecución**

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye con carácter general las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Según Artículo C681/10.- “Apeos y cimbras” del presente Pliego.
- Colocación de encofrados. Según Artículo C680/08.- “Encofrados y moldes” del presente Pliego.
- Colocación de armaduras. Según Artículo C600/08.- “Armaduras a emplear en hormigón armado” del presente Pliego.
- Dosificación y fabricación del hormigón. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Transporte del hormigón. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Vertido del hormigón. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Compactación del hormigón. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.

- Hormigonado en condiciones especiales. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Juntas. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Curado. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Desencofrado. Según Artículo C680/08.- “Encofrados y moldes” del presente Pliego.
- Descimbrado. Según Artículo C681/10.- “Apeos y cimbras” del presente Pliego.
- Reparación de defectos. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- 

## **Control de la ejecución**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la EHE-08, en particular en el Título 8º.- “Control”. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

## **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, según las unidades que la constituyen:

- Hormigón. Según Artículo C610/11.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Armaduras. Según Artículo C600/08.- “Armaduras a emplear en hormigón armado” del presente Pliego.
- Encofrados. Según Artículo C680/08.- “Encofrados y moldes” del presente Pliego.
- Apeos y cimbras. Según Artículo C681/10.- “Apeos y cimbras” del presente Pliego.



**Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo**

**C600/08.-** “Armaduras a emplear en hormigón armado”

**C610/11.-** “Hormigones”

**C680/08.-** “Encofrados y moldes”

**3.5. ARTÍCULO C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 680.- “Encofrados y moldes” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, que aunque derogado por Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre, se aplicará a cualquier elemento constructivo, excepto a aquellos que se empleen en la ejecución de puentes, en los que será de aplicación el Artículo C683/08.- “Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera”, del presente Pliego.

**Definición**

Se define como el elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Proyecto de encofrado y cálculo estructural.
- Montaje y apuntalamiento del encofrado.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapado de juntas entre piezas.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

Cuando el acabado superficial sea para que el hormigón quede visto, los encofrados serán de madera machihembrada.

**Proyecto de montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares**

En todos los elementos que precisen cálculo estructural para su diseño será preceptivo lo siguiente:

**Proyecto de medios auxiliares**

El contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo de la utilización de encofrados y moldes, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente y, deberá estar firmado por un técnico competente, con probados conocimientos en este tipo de medios auxiliares.

En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, memoria de cálculo, planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos del primer montaje.

Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al D.O., previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

**Montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares**

Durante las fases de montaje, funcionamiento, traslado y desmontaje de cualquier encofrado o molde, todas las operaciones relativas a dichas fases deberán estar supervisadas y coordinadas por técnicos con la cualificación académica y profesional suficiente, que deberán estar adscritos a la empresa propietaria del elemento auxiliar y a pie de obra, con dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar, y que deberán comprobar, además, que dichos elementos cumplen las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción como en su funcionamiento.



Además, después del montaje de la estructura o del elemento auxiliar, y antes de su puesta en carga, se emitirá un certificado por técnico competente de la empresa propietaria del elemento auxiliar, en el que conste que el montaje realizado es correcto y está conforme a proyecto y normas. Dicho certificado deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar. Copia del certificado correspondiente se remitirá al director facultativo de la obras designado por el promotor.

El jefe de obra de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Proyecto y en sus correspondiente manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se pueden alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el proyecto.

#### **Cumplimiento de la reglamentación vigente**

Todos los encofrados y moldes empleados, y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la reglamentación específica vigente tanto en España como en la Unión Europea y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

#### **Prevención de riesgos laborales**

El PSS, al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que el contratista ha de elaborar, incorporará, en relación con la prevención de riesgos laborales, las previsiones establecidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Vida útil del encofrado**

Cuando los encofrados sean de madera, el número máximo de puestas admitido, salvo que en la descripción del precio se indique otra cosa, será el siguiente:

- Encofrados rectos o curvos: 5.
- Encofrados de madera machihembrada: 3.

#### **Medición y abono**

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 680.3 del PG-3. El precio incluye el proyecto, el cálculo estructural del molde o encofrado y el certificado de montaje, todos los materiales, medios auxiliares, operaciones y costes necesarios para su construcción, montaje y retirada.

#### **Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo**

**C683/08.-** *“Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera”*

#### **Unidades que corresponden a este Artículo**

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C680/10.01.-** *“m<sup>2</sup> Encofrado recto”.*

### **3.6 ARTÍCULO C640/07.- ESTRUCTURA METÁLICA**

Se definen las estructuras como la estructura portante del edificio, es decir, el esqueleto mismo de la nave industrial, y todas aquellas estructuras metálicas destinadas a soportar los cerramientos exteriores, o sea, los de fachada y cubierta.

La estructura portante estará realizada mediante acero laminado en caliente, mientras que las correas



sustentadoras de los cerramientos será de acero conformado.

Deberán estar provistas de elemento de seguridad necesarios para la ascensión a la parte superior y de los elemento de protección adecuados para impedir el acceso a personal ajeno.

Para el cálculo de la estructura se deben considerar todos los elementos que conforman la misma.

Para el cálculo de la estructura se utiliza la normativa CTE-SE A.

Las formas y dimensiones de la estructura son definidas en el proyecto.

El sistema de pintado para la protección de las estructuras de acero estará constituido por una serie de aplicaciones de diferentes pinturas, cada una de las cuales con una misión específica. Todas las pinturas a emplear en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador.

La imprimación cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 272 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego. Se realizará a base de Epoxi Poliamida pigmentada con fosfato de cinc de rápido secado (mínimo de 3 horas a 20°C), con un espesor medio de película seca de 75 micras, con un máximo de 100 y un mínimo de 70 micras.

La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

Pintura intermedia. Se aplicará una capa de pintura Epoxi Poliamida con hierro micáceo con un espesor medio de película seca de 100 micras, con un máximo de 125 y un mínimo de 90 micras, que cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 272 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, etc., de 100 micras de espesor, para asegurar la cubrición de los puntos conflictivos.

La aplicación de la capa de esta pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

Pintura de acabado. Se aplicará una capa de pintura Esmalte Poliuretano repintable con un espesor

medio de película seca de 50 micras, con un máximo de 100 y un mínimo de 45 micras, en color a determinar por el D.O., que cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 273 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, etc., de 50 micras de espesor, para asegurar la cubrición de los puntos conflictivos.

La pintura de acabado será de alta retención de brillo y color, y no tendrá límite de repintabilidad, para posibilitar los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

La aplicación de la pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 640.13 del PG-3.

#### Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

**C640/08.11.-** *"kg de acero S 275 J2 G3 en estructura metálica".*

#### EL AUTOR DEL PROYECTO

**JORGE REVUELTA DÍAZ**



# DOCUMENTO Nº4. - PRESUPUESTO



Índice

|    |                                |    |
|----|--------------------------------|----|
| 1. | Mediciones por capítulos ..... | 2  |
| 2. | Cuadro de precios Nº1 .....    | 5  |
| 3. | Cuadro de precios Nº2 .....    | 8  |
| 4. | Presupuesto por capítulos..... | 11 |
| 5. | Resumen del presupuesto.....   | 13 |





1. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN                                                                                                                                                                  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| 01       | EXPLANACIONES                                                                                                                                                            |     |          |         |        |          |
| 01.01    | TRABAJOS PRELIMINARES                                                                                                                                                    |     |          |         |        |          |
| 01.01.01 | m2 DESBROCE DEL TERRENO                                                                                                                                                  |     |          |         |        |          |
|          | Extracción y retirada de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable |     |          |         |        |          |
| Act0010  | Parcela completa                                                                                                                                                         | 1   | 30,00    | 105,00  |        | 3.150,00 |
|          |                                                                                                                                                                          |     |          |         |        | 3.150,00 |
| 01.02    | EXCAVACIONES                                                                                                                                                             |     |          |         |        |          |
| 01.02.01 | M3 EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.                                                                                                                                        |     |          |         |        |          |
|          | M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                   |     |          |         |        |          |
| Act0020  | Parte inferior de la excavación                                                                                                                                          |     | 74,45    | 24,45   | 0,90   | 1.638,27 |
|          |                                                                                                                                                                          |     |          |         |        | 1.638,27 |
| 01.02.02 | M3 EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS                                                                                                                                      |     |          |         |        |          |
|          | M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                                  |     |          |         |        |          |
| Act0020  | Parte superior de la excavación                                                                                                                                          | 1   | 75,20    | 25,20   | 0,60   | 1.137,02 |
|          |                                                                                                                                                                          |     |          |         |        | 1.137,02 |
| 01.03    | RELLENOS                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |          |
| 01.03.01 | M3 RELL. LOCALIZ. MATER. SELECCION                                                                                                                                       |     |          |         |        |          |
|          | M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.                                                                                       |     |          |         |        |          |
| Act0030  |                                                                                                                                                                          | 1   | 74,75    | 24,75   | 1,50   | 2.775,09 |
|          |                                                                                                                                                                          |     |          |         |        | 2.775,09 |
| 02       | CIMENTACIONES                                                                                                                                                            |     |          |         |        |          |
| 02.01    | REGULARIZACIÓN                                                                                                                                                           |     |          |         |        |          |
| 02.01.01 | m2 Capa de hormigón de limpieza                                                                                                                                          |     |          |         |        |          |
|          | Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.                                                              |     |          |         |        |          |
| Act0040  | Sup.general                                                                                                                                                              | 1   | 74,00    | 24,00   |        | 1.776,00 |
|          |                                                                                                                                                                          |     |          |         |        | 1.776,00 |
| 02.02    | SUPERFICIALES                                                                                                                                                            |     |          |         |        |          |
| 02.02.01 | M2 Encofrado de cimientos                                                                                                                                                |     |          |         |        |          |
|          | M2. Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.                                                                                                        |     |          |         |        |          |
| Act0050  | Zapatas corridas                                                                                                                                                         | 4   | 72,90    |         | 0,95   | 277,02   |
| Act0050  | " "                                                                                                                                                                      | 4   |          | 1,85    | 0,95   | 7,03     |
| Act0050  | Z. aislada 1                                                                                                                                                             | 4   | 2,20     |         | 0,55   | 4,84     |
| Act0050  | Z. aislada 2                                                                                                                                                             | 8   | 2,00     |         | 0,45   | 7,20     |
| Act0050  | Z. aislada 3                                                                                                                                                             | 4   | 2,20     |         | 0,45   | 3,96     |
| Act0050  | Z. aislada 4                                                                                                                                                             | 4   | 1,60     |         | 0,50   | 3,20     |
| Act0050  | Z. aislada 5                                                                                                                                                             | 12  | 2,00     |         | 0,50   | 12,00    |
| Act0050  | Vigas de atado                                                                                                                                                           | 20  | 4,00     |         | 0,40   | 32,00    |
|          |                                                                                                                                                                          |     |          |         |        | 347,25   |

MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UDS | LONGITUD   | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|---------|--------|------------|
| 02.02.02 | m3 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S.                                                         |     |            |         |        |            |
| Act0050  | Zapatas corridas                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 72,90      | 1,85    | 0,95   | 256,24     |
| Act0050  | Z. aislada 1                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 2,20       | 2,20    | 0,55   | 2,66       |
| Act0050  | Z. aislada 2                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2   | 2,00       | 2,00    | 0,45   | 3,60       |
| Act0050  | Z. aislada 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 2,20       | 2,20    | 0,45   | 2,18       |
| Act0050  | Z. aislada 4                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 1,60       | 1,60    | 0,50   | 1,28       |
| Act0050  | Z. aislada 5                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3   | 2,00       | 2,00    | 0,55   | 6,60       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |            |         |        | 272,56     |
| 02.02.03 | m3 Vigas de atado                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |            |         |        |            |
|          | Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 53 kg/m³                                                                                                                    |     |            |         |        |            |
| Act0050  | Vigas de atado                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10  | 4,00       | 0,40    | 0,40   | 6,40       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |            |         |        | 6,40       |
| 03       | ESTRUCTURAS METÁLICAS                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |            |         |        |            |
| 03.01    | kg Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.                                                                                                                                                                                                                                            |     |            |         |        |            |
|          | Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.                                                                                                                                                                                                                                               |     |            |         |        |            |
| Act0050  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 67.712,340 |         |        | 67.712,340 |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |            |         |        | 67.712,34  |
| 03.02    | kg Acero en correas metálicas                                                                                                                                                                                                                                                           |     |            |         |        |            |
|          | Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.                                                                                                                               |     |            |         |        |            |
| Act0050  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 18.672,16  |         |        | 18.672,16  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |            |         |        | 18.672,16  |
| 03.03    | u Placas de anclaje                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |            |         |        |            |
|          | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de dimensiones y espesores variables, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.                                                                                        |     |            |         |        |            |
| Act0050  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 34  |            |         |        | 34,00      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |            |         |        | 34,00      |
| 04       | SOLERA                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |            |         |        |            |
| 04.01    | m2 SOLERA DE HORMIGÓN                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |            |         |        |            |
|          | Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado. |     |            |         |        |            |
| Act0060  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 72,00      | 22,00   |        | 1.584,00   |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |            |         |        | 1.584,00   |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## PRESUPUESTO

## MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| <b>05</b>    | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |          |
| <b>05.01</b> | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |          |
| D41GC001     | M1 RED SEGU.PERIMETRO FORJ.1ªPUE<br>M1. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. | 1   | 35,00    |         |        | 35,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 35,00    |
| D41GC028     | M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA<br>M2. Protección vertical de andamio con malla tupida plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                         | 1   | 200,00   |         |        | 200,00   |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 200,00   |
| <b>05.02</b> | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |          |
| D41EG001     | Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR<br>Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                                                                                                                                                                                                 | 8   |          |         |        | 8,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 8,00     |
| D41EG010     | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.<br>Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.                                                                                                                                                                            | 6   |          |         |        | 6,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 6,00     |
| D41EE001     | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL<br>Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.                                                                                                                                                                                                  | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 20,00    |
| D41EE012     | Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE<br>Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                                                   | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 20,00    |
| D41EE040     | Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.<br>Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                                                                                                                       | 3   |          |         |        | 3,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 3,00     |
| D41EE020     | Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM<br>Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                                                                                                                           | 3   |          |         |        | 3,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        | 3,00     |

## MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                         | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| D41EC010     | Ud IMPERMEABLE.<br>Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                                                                                   | 10  |          |         |        | 10,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 10,00    |
| D41EC001     | Ud MONO DE TRABAJO.<br>Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                                                                                      | 8   |          |         |        | 8,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 8,00     |
| D41EA210     | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.<br>Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                                                                                      | 6   |          |         |        | 6,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 6,00     |
| D41ED105     | Ud TAPONES ANTIRUIDO<br>Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                                                                                                  | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 20,00    |
| D41EA001     | Ud CASCO DE SEGURIDAD.<br>Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                                                                                                  | 10  |          |         |        | 10,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 10,00    |
| D41EA230     | Ud GAFAS ANTIPOLVO.<br>Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                                                                                             | 10  |          |         |        | 10,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 10,00    |
| <b>05.03</b> | <b>SEÑALIZACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |          |
| D41CC020     | Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.<br>Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)                                                                 | 20  |          |         |        | 20,00    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 20,00    |
| D41CA010     | Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.<br>Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) | 3   |          |         |        | 3,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 3,00     |
| D41CE001     | Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.<br>Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        | 2,00     |



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

PRESUPUESTO

MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|----------|
| D41CA240 | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.<br>Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |          |
| Act0070  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |          |
| 05.04    | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |          |
| D41AA320 | Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.<br>Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. |     |          |         |        |          |
| Act0070  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1   |          |         |        | 1,00     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 1,00     |
| D41AE101 | Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |          |
| Act0070  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |
| D41AE201 | Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |          |
| Act0070  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |
| 05.05    | MEDICINA PREVENTIVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |          |
| D41AG801 | Ud BOTIQUIN DE OBRA.<br>Ud. Botiquín de obra instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |          |
| Act0070  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |
| D41AG810 | Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.<br>Ud. Reposición de material de botiquín de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |          |
| Act0070  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 2,00     |



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                            | PRECIO EN LETRA                                           | IMPORTE |
|------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------|
| 0001 | 01.01.01 | m2  | Extracción y retirada de las zonas designadas                                                                                      |                                                           |         |
|      |          |     | 0,41<br>todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable | CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS                     |         |
| 0002 | 01.02.01 | M3  | M3. Excavación en desmonte en terreno                                                                                              |                                                           |         |
|      |          |     | 2,37<br>de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                           | DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS                    |         |
| 0003 | 01.02.02 | M3  | M3. Excavación en tierra vegetal por                                                                                               |                                                           |         |
|      |          |     | 1,05<br>medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                         | UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS                               |         |
| 0004 | 01.03.01 | M3  | M3. Relleno localizado con material                                                                                                |                                                           |         |
|      |          |     | 4,83<br>seleccionado incluso extensión y compactación.                                                                             | CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS                  |         |
| 0005 | 02.01.01 | m2  | Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20,                                                                                          |                                                           |         |
|      |          |     | 11,44<br>fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.                                                         | ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                 |         |
| 0006 | 02.02.01 | M2  | M2. Encofrado cimientos, i/suministro,                                                                                             |                                                           |         |
|      |          |     | 9,95<br>colocación y desencofrado.                                                                                                 | NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS                  |         |
| 0007 | 02.02.02 | m3  | Zapata de cimentación de hormigón armado,                                                                                          |                                                           |         |
|      |          |     | 163,58<br>realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S.        | CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |         |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                    | PRECIO EN LETRA                                                                    | IMPORTE |
|------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0008 | 02.02.03 | m3  | Viga de atado de hormigón armado, realizada                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    |         |
|      |          |     | 186,10<br>con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 53 kg/m³                                                                                                                         | CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                                      |         |
| 0009 | 03.01    | kg  | Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |         |
|      |          |     | 3,73                                                                                                                                                                                                                                                       | TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS                                             |         |
| 0010 | 03.02    | kg  | Acero S235JRC en correas metálicas, con                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |         |
|      |          |     | 2,61<br>piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.                                                                                                                                  | DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS                                                |         |
| 0011 | 03.03    | u   | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |         |
|      |          |     | 84,18<br>plano, de dimensiones y espesores variables, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.                                                                                             | OCHENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO OCHENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |         |
| 0012 | 04.01    | m2  | Solera de hormigón armado de 20 cm de                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |         |
|      |          |     | 26,05<br>espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado. | VEINTISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS                                                |         |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PRECIO EN LETRA                                        | IMPORTE |
|------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|
| 0013 | D41AA320 | Ud  | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |         |
|      |          |     | 124,02<br>para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS             |         |
| 0014 | D41AE101 | Ud  | Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 93,02<br>NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS         |         |
| 0015 | D41AE201 | Ud  | Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 77,17<br>SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |         |
| 0016 | D41AG801 | Ud  | Ud. Botiquín de obra instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 21,43<br>VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS   |         |
| 0017 | D41AG810 | Ud  | Ud. Reposición de material de botiquín de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 41,15<br>CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS       |         |
| 0018 | D41CA010 | Ud  | Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40,97<br>CUARENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |         |

## CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                        | PRECIO EN LETRA                                     | IMPORTE |
|------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|
| 0019 | D41CA240 | Ud  | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                         | 7,04<br>SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS             |         |
| 0020 | D41CC020 | Ud  | Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos) | 4,80<br>CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS           |         |
| 0021 | D41CE001 | Ud  | Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)         | 11,41<br>ONCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS      |         |
| 0022 | D41EA001 | Ud  | Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                           | 3,05<br>TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS               |         |
| 0023 | D41EA210 | Ud  | Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                       | 13,25<br>TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS       |         |
| 0024 | D41EA230 | Ud  | Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                   | 2,52<br>DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS      |         |
| 0025 | D41EC001 | Ud  | Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                            | 16,41<br>DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |         |
| 0026 | D41EC010 | Ud  | Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                     | 9,47<br>NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |         |
| 0027 | D41ED105 | Ud  | Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                         | 0,25<br>CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS         |         |





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                   | PRECIO EN LETRA                              | IMPORTE |
|------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|
| 0028 | D41EE001 | Ud  | Ud. Par de guantes de latex industrial                                                                                                                                                                                    |                                              |         |
|      |          |     | 1,89                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | naranja, homologado CE.                                                                                                                                                                                                   | UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS        |         |
| 0029 | D41EE012 | Ud  | Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo                                                                                                                                                                                   |                                              |         |
|      |          |     | 2,21                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                                                 | DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS              |         |
| 0030 | D41EE020 | Ud  | Ud. Par de guantes para soldador serraje                                                                                                                                                                                  |                                              |         |
|      |          |     | 7,89                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                                                                                                                            | SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS     |         |
| 0031 | D41EE040 | Ud  | Ud. Par de manguitos para soldador al                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | 10,73                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                                                                                                                    | DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS       |         |
| 0032 | D41EG001 | Ud  | Ud. Par de botas de agua monocolor,                                                                                                                                                                                       |                                              |         |
|      |          |     | 11,99                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | homologadas CE.                                                                                                                                                                                                           | ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS      |         |
| 0033 | D41EG010 | Ud  | Ud. Par de botas de seguridad S2                                                                                                                                                                                          |                                              |         |
|      |          |     | 24,61                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.                                                                                                                                                                     | VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS |         |
| 0034 | D41GC001 | MI  | MI. Red de seguridad en perímetro de                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | 14,92                                                                                                                                                                                                                     |                                              |         |
|      |          |     | forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. | CATORCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS     |         |
| 0035 | D41GC028 | M2  | M2. Protección vertical de andamio con                                                                                                                                                                                    |                                              |         |
|      |          |     | 2,78                                                                                                                                                                                                                      |                                              |         |
|      |          |     | malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                          | DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS        |         |

## EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                  | IMPORTE |
|------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0001 | 01.01.01 | m2  | Extracción y retirada de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable |         |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                         | 0,39    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                          | 0,02    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                       | 0,41    |
| 0002 | 01.02.01 | M3  | M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                   |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                        | 0,49    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                         | 1,75    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                          | 0,13    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                       | 2,37    |
| 0003 | 01.02.02 | M3  | M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                                  |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                        | 0,24    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                         | 0,75    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                          | 0,06    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                       | 1,05    |
| 0004 | 01.03.01 | M3  | M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.                                                                                       |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                        | 0,71    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                         | 0,77    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                          | 3,35    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                       | 4,83    |
| 0005 | 02.01.01 | m2  | Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.                                                              |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                        | 2,59    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                          | 8,85    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                       | 11,44   |
| 0006 | 02.02.01 | M2  | M2. Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.                                                                                                        |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                        | 5,29    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                         | 1,77    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                          | 2,89    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                       | 9,95    |

CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                 | IMPORTE |
|------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0007 | 02.02.02 | m3  | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S.                                                                                                                             |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 17,25   |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 145,29  |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 163,58  |
| 0008 | 02.02.03 | m3  | Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 53 kg/m³                                                                                                                    |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 22,29   |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 162,77  |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 186,10  |
| 0009 | 03.01    | kg  | Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,22    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,92    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,59    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,73    |
| 0010 | 03.02    | kg  | Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.                                                                                                                               |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,03    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,58    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,61    |
| 0011 | 03.03    | u   | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de dimensiones y espesores variables, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.                                                                                        |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,79    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 82,39   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 84,18   |
| 0012 | 04.01    | m2  | Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado. |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,38    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,89    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 21,78   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 26,05   |



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | IMPORTE |
|------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0013 | D41AA320 | Ud  | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 124,02  |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 124,02  |
| 0014 | D41AE101 | Ud  | Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 93,02   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 93,02   |
| 0015 | D41AE201 | Ud  | Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 77,17   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 77,17   |
| 0016 | D41AG801 | Ud  | Ud. Botiquín de obra instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 21,43   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 21,43   |
| 0017 | D41AG810 | Ud  | Ud. Reposición de material de botiquín de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 41,15   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 41,15   |
| 0018 | D41CA010 | Ud  | Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4,52    |
|      |          |     | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,04    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 36,41   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 40,97   |

## CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                        | IMPORTE |
|------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0019 | D41CA240 | Ud  | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                         |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                              | 2,22    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 4,82    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 7,04    |
| 0020 | D41CC020 | Ud  | Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos) |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                              | 0,56    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 4,24    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 4,80    |
| 0021 | D41CE001 | Ud  | Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)         |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                              | 0,56    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 10,85   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 11,41   |
| 0022 | D41EA001 | Ud  | Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                           |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 3,05    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 3,05    |
| 0023 | D41EA210 | Ud  | Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                       |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 13,25   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 13,25   |
| 0024 | D41EA230 | Ud  | Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                   |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 2,52    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 2,52    |
| 0025 | D41EC001 | Ud  | Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                            |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 16,41   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 16,41   |
| 0026 | D41EC010 | Ud  | Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                     |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 9,47    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 9,47    |
| 0027 | D41ED105 | Ud  | Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                         |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                | 0,25    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                             | 0,25    |



CUADRO DE PRECIOS 2

| Nº   | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                        | IMPORTE |
|------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0028 | D41EE001 | Ud  | Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.                                                                                                                                                                                                 |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 1,89    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 1,89    |
| 0029 | D41EE012 | Ud  | Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                                              |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 2,21    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 2,21    |
| 0030 | D41EE020 | Ud  | Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                                                                                                                        |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 7,89    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 7,89    |
| 0031 | D41EE040 | Ud  | Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                                                                                                                   |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 10,73   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 10,73   |
| 0032 | D41EG001 | Ud  | Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                                                                                                                                                                                            |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 11,99   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 11,99   |
| 0033 | D41EG010 | Ud  | Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.                                                                                                                                                                         |         |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 24,61   |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 24,61   |
| 0034 | D41GC001 | MI  | MI. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                              | 5,88    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 9,04    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 14,92   |
| 0035 | D41GC028 | M2  | M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                        |         |
|      |          |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                              | 2,22    |
|      |          |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                | 0,56    |
|      |          |     | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                                                                                             | 2,78    |

EL AUTOR DEL PROYECTO

JORGE REVUELTA DÍAZ

**4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS****PRESUPUESTO Y MEDICIÓN**

| CÓDIGO           | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                            | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------|
| <b>01</b>        | <b>EXPLANACIONES</b>                                                                                                                                                                                                               |          |        |           |
| <b>01.01</b>     | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>                                                                                                                                                                                                       |          |        |           |
| 01.01.01         | m2 DESBROCE DEL TERRENO<br>Extracción y retirada de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable                                | 3150,00  | 0,41   | 1.291,50  |
| TOTAL 01.01..... |                                                                                                                                                                                                                                    |          |        | 1.291,50  |
| <b>01.02</b>     | <b>EXCAVACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                |          |        |           |
| 01.02.01         | M3 EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.<br>M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                                        | 1638,27  | 2,37   | 3.882,70  |
| 01.02.02         | M3 EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS<br>M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.                                                                     | 1137,02  | 1,05   | 1.193,87  |
| TOTAL 01.02..... |                                                                                                                                                                                                                                    |          |        | 5.076,57  |
| <b>01.03</b>     | <b>RELLENOS</b>                                                                                                                                                                                                                    |          |        |           |
| 01.03.01         | M3 RELL. LOCALIZ. MATER. SELECCION<br>M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.                                                                                                           | 2775,09  | 4,83   | 13.403,68 |
| TOTAL 01.03..... |                                                                                                                                                                                                                                    |          |        | 13.403,68 |
| TOTAL 01.....    |                                                                                                                                                                                                                                    |          |        | 19.771,75 |
| <b>02</b>        | <b>CIMENTACIONES</b>                                                                                                                                                                                                               |          |        |           |
| <b>02.01</b>     | <b>REGULARIZACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                              |          |        |           |
| 02.01.01         | m2 Capa de hormigón de limpieza<br>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.                                                                                     | 1776,00  | 11,44  | 20.317,44 |
| TOTAL 02.01..... |                                                                                                                                                                                                                                    |          |        | 20.317,44 |
| <b>02.02</b>     | <b>SUPERFICIALES</b>                                                                                                                                                                                                               |          |        |           |
| 02.02.01         | M2 Encofrado de cimientos<br>M2. Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.                                                                                                                                     | 347,25   | 9,95   | 3.455,14  |
| 02.02.02         | m3 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón<br>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S. | 272,56   | 163,58 | 44.585,36 |

**PRESUPUESTO Y MEDICIÓN**

| CÓDIGO            | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------|
| 02.02.03          | m3 Vigas de atado<br>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 53 kg/m <sup>3</sup>                                                                                                            | 6,40     | 186,10 | 1.191,04   |
| TOTAL 02.02 ..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 49.231,54  |
| TOTAL 02 .....    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 69.548,98  |
| <b>03</b>         | <b>ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |            |
| 03.01             | kg Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.<br>Acero S 275 J2 G3 en estructura de acero.                                                                                                                                                                                                                        | 67712,34 | 3,73   | 252.567,03 |
| 03.02             | kg Acero en correas metálicas<br>Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.                                                                                                                       | 18672,16 | 2,61   | 48.734,34  |
| 03.03             | u Placas de anclaje<br>Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de dimensiones y espesores variables, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.                                                                                          | 34,00    | 84,18  | 2.862,12   |
| TOTAL 03 .....    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 304.163,49 |
| <b>04</b>         | <b>SOLERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |            |
| 04.01             | m2 SOLERA DE HORMIGÓN<br>Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado. | 1584,00  | 26,05  | 41.263,20  |
| TOTAL 04 .....    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 41.263,20  |
| <b>05</b>         | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        |            |
| <b>05.01</b>      | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |            |
| D41GC001          | MI RED SEGU.PERIMETRO FORJ.1ªPUE<br>MI. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.               | 35,00    | 14,92  | 522,20     |
| D41GC028          | M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA<br>M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).                                                                                                                                                       | 200,00   | 2,78   | 556,00     |
| TOTAL 05.01 ..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 1.078,20   |
| <b>05.02</b>      | <b>SISTEMA DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |        |            |
| D41EG001          | Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR<br>Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                                                                                                                                                                                                               | 8,00     | 11,99  | 95,92      |
| D41EG010          | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.<br>Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y                                                                                                                                                                                                                     | 6,00     | 24,61  | 147,66     |





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE BARROS

## PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

| CÓDIGO           | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                         | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------|
| D41EE001         | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL<br>Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.                                                                                                                                                               | 20,00    | 1,89   | 37,80   |
| D41EE012         | Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE<br>Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.                                                                                                                                                | 20,00    | 2,21   | 44,20   |
| D41EE040         | Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.<br>Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.                                                                                                                                                    | 3,00     | 10,73  | 32,19   |
| D41EE020         | Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM<br>Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.                                                                                                                                        | 3,00     | 7,89   | 23,67   |
| D41EC010         | Ud IMPERMEABLE.<br>Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                                                                                   | 10,00    | 9,47   | 94,70   |
| D41EC001         | Ud MONO DE TRABAJO.<br>Ud. Mono de trabajo, homologado CE.                                                                                                                                                                                                      | 8,00     | 16,41  | 131,28  |
| D41EA210         | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.<br>Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                                                                                                      | 6,00     | 13,25  | 79,50   |
| D41ED105         | Ud TAPONES ANTIRUIDO<br>Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.                                                                                                                                                                                  | 20,00    | 0,25   | 5,00    |
| D41EA001         | Ud CASCO DE SEGURIDAD.<br>Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.                                                                                                                                                                                  | 10,00    | 3,05   | 30,50   |
| D41EA230         | Ud GAFAS ANTIPOLVO.<br>Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.                                                                                                                                                                             | 10,00    | 2,52   | 25,20   |
| TOTAL 05.02..... |                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 747,62  |
| 05.03            | SEÑALIZACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |         |
| D41CC020         | Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.<br>Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)                                                                 | 20,00    | 4,80   | 96,00   |
| D41CA010         | Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.<br>Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) | 3,00     | 40,97  | 122,91  |
| D41CE001         | Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.<br>Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)                                                                      | 2,00     | 11,41  | 22,82   |
| D41CA240         | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.<br>Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado                                                                                                                      | 2,00     | 7,04   | 14,08   |
| TOTAL 05.03..... |                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 255,81  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

| CÓDIGO            | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------|
| 05.04             | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |        |            |
| D41AA320          | Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.<br>Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | 1,00     | 124,02 | 124,02     |
| D41AE101          | Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,00     | 93,02  | 186,04     |
| D41AE201          | Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00     | 77,17  | 154,34     |
| TOTAL 05.04 ..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        | 464,40     |
| 05.05             | MEDICINA PREVENTIVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |            |
| D41AG801          | Ud BOTIQUIN DE OBRA.<br>Ud. Botiquín de obra instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,00     | 21,43  | 42,86      |
| D41AG810          | Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.<br>Ud. Reposición de material de botiquín de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,00     | 41,15  | 82,30      |
| TOTAL 05.05 ..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        | 125,16     |
| TOTAL 05 .....    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        | 2.671,19   |
| TOTAL .....       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        | 437.418,61 |

**5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO****RESUMEN DE PRESUPUESTO**

| CAPÍTULO                               | RESUMEN                    | IMPORTE    | %     |
|----------------------------------------|----------------------------|------------|-------|
| 01                                     | EXPLANACIONES.....         | 19.771,75  | 4,52  |
| 02                                     | CIMENTACIONES.....         | 69.548,98  | 15,90 |
| 03                                     | ESTRUCTURAS METÁLICAS..... | 304.163,49 | 69,54 |
| 04                                     | SOLERA.....                | 41.263,20  | 9,43  |
| 05                                     | SEGURIDAD Y SALUD.....     | 2.671,19   | 0,61  |
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL      |                            | 437.418,61 |       |
| 13,00 % Gastos generales 56.864,42     |                            |            |       |
| 6,00 % Beneficio industrial            |                            | 26.245,12  |       |
| Suma.....                              |                            | 83.109,54  |       |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA |                            | 520.528,15 |       |
| 21% IVA.....                           |                            | 109.310,91 |       |

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 629.839,06**

TREINTA Y      Ascende el presupuesto a la expresada cantidad de SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS  
NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

, Junio de 2014.

**EL AUTOR DEL PROYECTO****JORGE REVUELTA DÍAZ**