



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

AUTOR: EDUARDO LINEU TOLENTINO DE ALMEIDA

TUTOR: HÉCTOR SAURA ARNAU

COTUTOR: JOSÉ MIGUEL MONTALVÀ SUBIRATS

Curso Académico: 2016-17

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

RESUMEN

En el presente proyecto se ha realizado el diseño de una nave industrial de estructura metálica sita en Utiel, dedicada al embotellado de vino. La nave en cuestión dispone de una geometría asimétrica para acomodar un edificio de oficinas en un lateral. El proyecto se compone de una memoria descriptiva, un anexo de cálculo, el presupuesto y los planos de la solución adoptada.

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

ÍNDICE GENERAL

1.	MEMORIA.....	7
1.1.	Objeto del Documento.....	7
1.2.	Introducción al Problema.....	7
1.2.1.	Antecedentes.....	7
1.2.2.	Motivación.....	7
1.3.	Normativa Aplicada.....	7
1.4.	Situación y Emplazamiento.....	8
1.5.	Requerimientos Espaciales.....	9
1.5.1.	Cuadro de Superficies.....	9
1.5.2.	Distribución en Planta.....	9
1.6.	Descripción de la Solución Adoptada.....	11
1.6.1.	Actuaciones Previas.....	11
1.6.2.	Cimentación y Solera.....	12
1.6.3.	Cerramientos.....	13
1.6.4.	Estructura.....	14
1.6.5.	Instalaciones.....	20
1.6.6.	Materiales.....	23
1.7.	Presupuesto.....	24
2.	ANEXO DE CÁLCULO.....	27
2.1.	Normativa de Cálculo.....	27
2.1.1.	Código Técnico de la Edificación (CTE).....	27
2.1.2.	Instrucción de Hormigón Española (EHE-08).....	27
2.2.	Materiales.....	28
2.2.1.	Código Técnico de la Edificación (CTE).....	28
2.2.2.	Instrucción de Hormigón Española (EHE-08).....	29
2.3.	Acciones.....	31
2.3.1.	Permanentes.....	31
2.3.2.	Viento.....	31
2.3.3.	Nieve.....	33
2.3.4.	Sobrecarga de Uso.....	34
2.4.	Descripción de Subsistemas Estructurales.....	35
2.4.1.	Cimentación.....	35
2.4.2.	Pórtico Alineación 1.....	39
2.4.3.	Pórtico Alineación 2.....	40
2.4.4.	Pórtico Alineación 3.....	42
2.4.5.	Pórtico Alineación 4.....	44
2.4.6.	Pórtico Alineación 10.....	46
2.4.7.	Pórtico Alineación A.....	47
2.4.8.	Pórtico Alineación D.....	48
2.4.9.	Pórtico Alineación G.....	49
2.4.10.	Pórtico Alineación Cubierta.....	51
2.4.11.	Correas.....	52

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

3.	ANEXO DE PRESUPUESTO.....	59
3.1.	Cimentaciones.....	59
3.2.	Estructuras.....	60
3.3.	Fachadas y Particiones.....	66
3.4.	Carpintería, Cerrajería, Vidrios y Protecciones Solares.....	67
3.5.	Cubiertas.....	69
3.6.	Instalaciones.....	70
3.7.	Acondicionamiento del Terreno.....	71
3.8.	Gestión de Residuos.....	72
3.9.	Presupuesto Base de Licitación.....	73
4.	PLANOS.....	75
4.1.	Plano de Cimentación.....	75
4.2.	Vista 3D de la Estructura.....	76
4.3.	Pórtico Alineación 1.....	77
4.4.	Pórtico Alineación 2.....	78
4.5.	Pórtico Alineación 3.....	79
4.6.	Pórtico Alineación 4-9.....	80
4.7.	Pórtico Alineación 10.....	81
4.8.	Alineación A.....	82
4.9.	Alineación D.....	83
4.10.	Alineación G.....	84
4.11.	Plano de Cubierta.....	85
4.12.	Plano Planta 1.....	86
4.13.	Escalera.....	87
4.14.	Plano Planta 2.....	88
4.15.	Ubicación de la Nave en la Parcela.....	89

1. MEMORIA

1.1. Objeto del Documento

El objeto del presente proyecto es el cálculo estructural de una nave industrial, atendiendo a los requerimientos espaciales necesarios para embotellar vino.

Atendiendo tanto a estos requisitos espaciales como a la normativa urbanística del polígono industrial Nuevo Tollo, situado en Utiel, se propone una nave industrial de 59.66 por 54 metros con una altura de pilar de 8 metros y una altura de cumbrera máxima de 10.983 metros, con geometría asimétrica de modo a acomodar un edificio de oficinas.

1.2. Introducción al Problema

1.2.1. Antecedentes

Utiel posee una prolífera producción vinícola. De hecho la D.O. Utiel-Requena destaca por ser la única en la que se viene elaborando vino incesantemente desde hace más de 2500 años.

Una empresa local en expansión, productora de tan cotizado vino, solicita la construcción de una nave industrial dedicada al embotellado de su vino.

1.2.2. Motivación

La motivación de este proyecto reside en la consolidación de los conocimientos adquiridos en los estudios de Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales en un proyecto de cálculo estructural de calibre profesional logrando así acceder a los estudios de master correspondientes a dicha titulación.

1.3. Normativa Aplicada

La normativa aplicada en el presente Trabajo Final de Grado (TFG) es la actualmente vigente, referente a normativa urbanística municipal, normativa de seguridad estructural y acciones a considerar.

En España la construcción se encuentra regulada por el **Código Técnico de la Edificación (CTE)** aprobado en el Real Decreto 314/2006. Dicho documento establece los requisitos a cumplir referentes a la seguridad y habitabilidad definidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.

Del CTE remarcamos los siguientes Documentos Básicos (DB):

- **DB-SE AE** (Seguridad Estructural Acciones en la Edificación)
- **DB-SE A** (Seguridad Estructural del Acero)
- **DB-SE C** (Seguridad Estructura Cimentación)

También resulta de obligado cumplimiento en España la **Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08)**, aplicable a todas las estructuras que utilicen hormigón, y que regula el cálculo y seguridad de las mismas, aprobada en el Real Decreto 1247/2008.

Referente a la normativa urbanística nos basamos en el **Plan Parcial Industrial del polígono de “Nuevo Tollo”**, del cual extraemos los parámetros de la Tabla 1.3-1.

Tabla 1.3-1 Normas Urbanísticas del Polígono de Nuevo Tollo

Normas Urbanísticas – NUEVO TOLLO	
Coeficiente de ocupación sobre parcela (%)	0,75
Coeficiente de edificabilidad (m ² /m ²)	1
Retranqueos respecto vial principal (m)	10
Retranqueos a linde lateral/trasero	3
Altura máxima de cornisa (m)	12
Aparcamientos (exigencia mínima)	1/100m ²
Superficie mínima de parcela	800m ²

1.4. Situación y Emplazamiento

Situamos la nave en la parcela 801 de la manzana 8 del polígono industrial “Nuevo Tollo” (Figura 1.4-2) ubicado en la localidad de Utiel (Figura 1.4-1). Destacamos de dicho emplazamiento la modernidad de su sector vitivinícola así como la buena comunicación con Valencia y Madrid mediante la autovía A-3 facilitando la distribución del producto a los grandes núcleos de consumo. También cabe destacar su cercanía al puerto de Valencia a 83 km y el de Castellón a 145 km aparte del aeropuerto de Manises a 70 km.



Figura 1.4-1 Ubicación de Utiel



Figura 1.4-2 Polígono Nuevo Tollo en Utiel

1.5. Requerimientos Espaciales

1.5.1. Cuadro de Superficies

En la nave se llevarán a cabo todas las actividades relacionadas con el proceso productivo. Esta irá comunicada con el edificio anexo donde se ubicará la recepción, los servicios, los vestuarios y las actividades administrativas. Se identifican las actividades mostradas en la Tabla 1.5-1 con sus requisitos espaciales mínimos.

Tabla 1.5-1 Necesidades espaciales del proceso productivo

Actividad	Superficie
Almacén de Materia Prima	500m ²
Tren de Embotellado	400m ²
Llenado de Cajas	200m ²
Paletizado	150m ²
Almacén de Producto Final	500m ²
Servicios	50m ²
Vestuario	50m ²
Recepción	50m ²
Área Administrativa	200m ²

El tren de embotellado comprende la maquinaria necesaria para el enjuagado, llenado, encorchado, encapsulado, estampado y etiquetado de las botellas.

1.5.2. Distribución en Planta

A partir del listado de actividades se realiza la tabla relacional de la Figura 1.5-1.

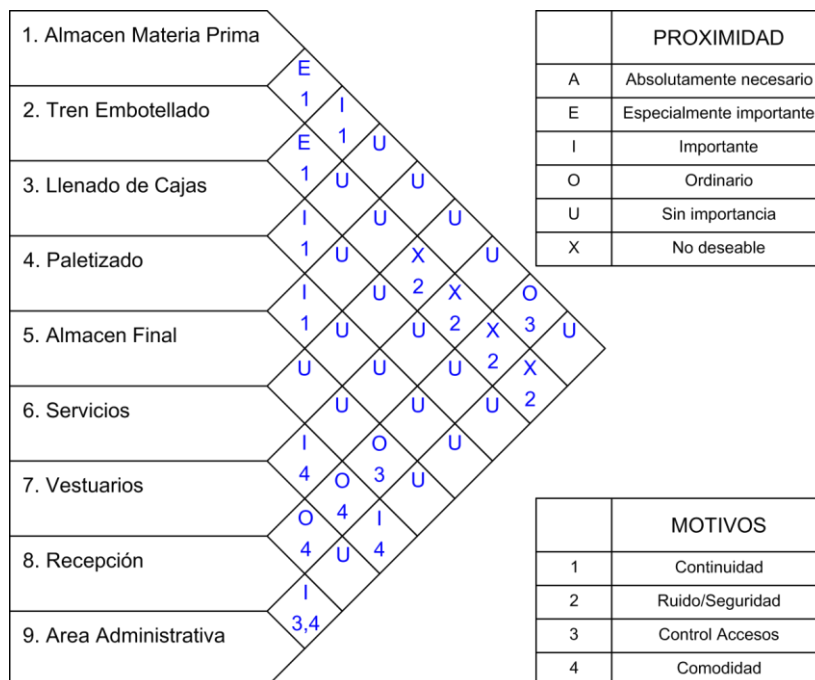


Figura 1.5-1 Tabla relacional de actividades

De la tabla relacional de actividades se obtiene el diagrama de la Figura 1.5-2.

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

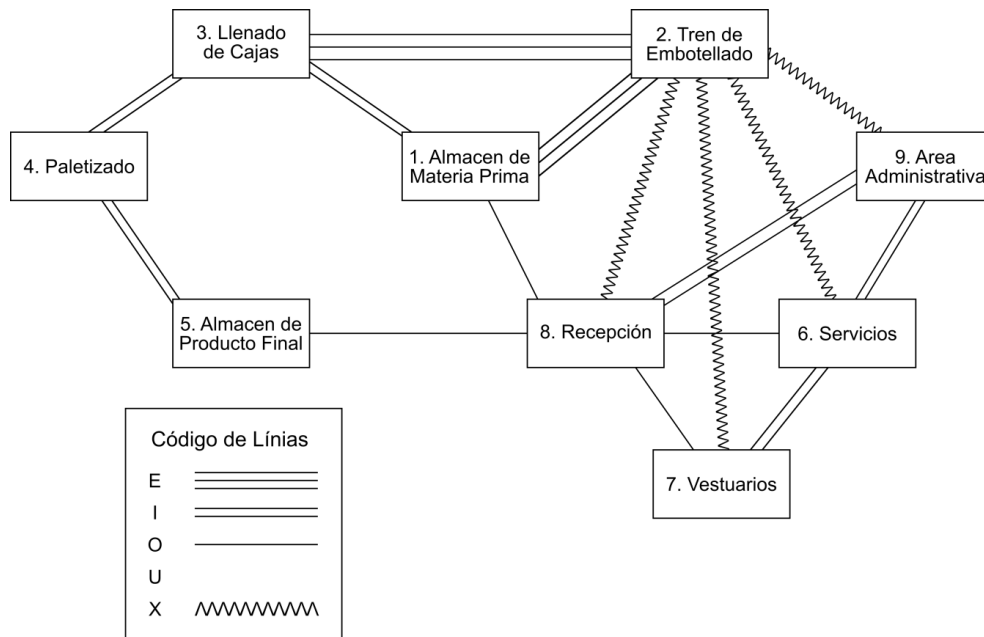


Figura 1.5-2 Diagrama relacional

En base al anterior diagrama relacional de actividades, se propone la distribución en planta de la Figura 1.5-3.

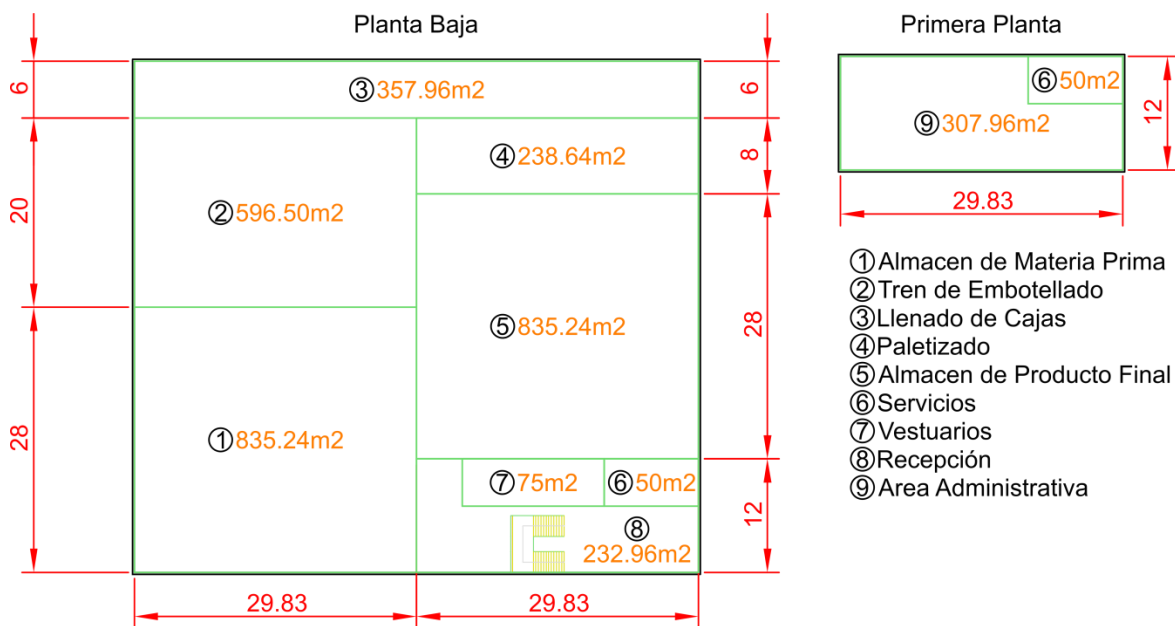


Figura 1.5-3 Distribución en planta

1.6. Descripción de la Solución Adoptada

Atendiendo a los requerimientos espaciales y la distribución en planta obtenida, se ha optado por una nave a dos aguas de geometría asimétrica, para acomodar un edificio de oficinas de dos plantas en uno de sus laterales (Figura 1.6-1).

La solución planteada dispone de una superficie total de 3517,17 m², de los cuales, 653.4936 m² se distribuyen entre las dos plantas de un edificio de oficinas anexo.

Las dimensiones de la nave dejan margen para realizar cómodamente las actividades para las cuales ha sido diseñada, permitiendo incluso una ampliación de las instalaciones, en caso de resultar necesaria.

La nave se cierra lateralmente con panel prefabricado de hormigón hasta una altura de 3 metros, a partir de los 3 metros de altura y en la cubierta se utiliza panel tipo sándwich.

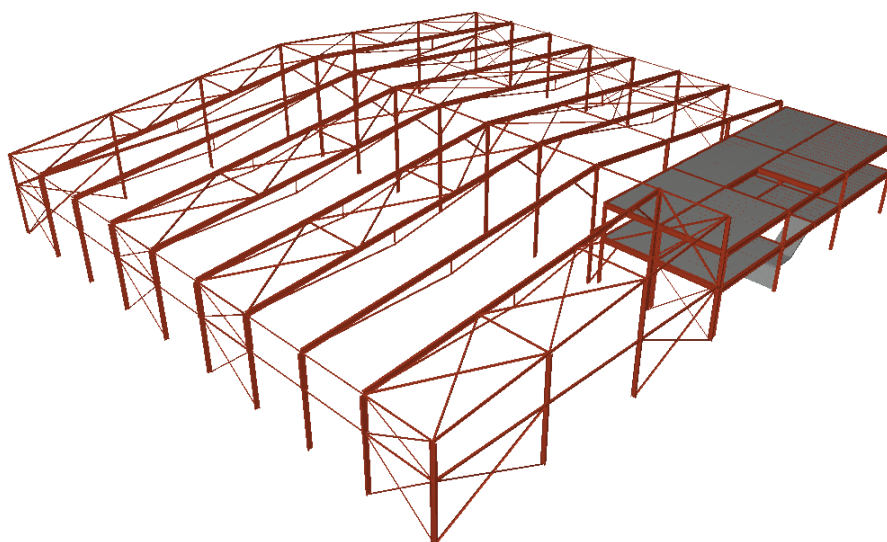


Figura 1.6-1 Vista 3D de la estructura

1.6.1. Actuaciones Previas

A priori a la construcción de la nave, resulta necesario acondicionar el terreno. Este acondicionamiento consiste en un desbroce superficial, para la eliminación de cualquier elemento vegetal existente, que pudiera interferir con los procesos constructivos seguido de un nivelado del terreno, para proporcionar a la estructura un asentamiento plano y uniforme.

1.6.2. Cimentación y Solera

La cimentación se resuelve mediante zapatas cuadradas (para el edificio de oficinas y los pilares centrales), rectangulares centradas (para los pórticos de fachada), y rectangulares excéntricas con crecimiento hacia fuera (en los pórticos interiores), de modo a optimizar su dimensión. Los pilares entre la nave y el edificio anexo comparten zapata. Las zapatas se unen entre ellas mediante vigas de atado.

A modo de simplificación, para unificar zapatas, se agrupan las similares, detectando la sometida a máximo esfuerzo, siendo esta la que dicte las dimensiones de todo el grupo.

En la Figura 1.6-2 se identifican los distintos tipos de zapata.

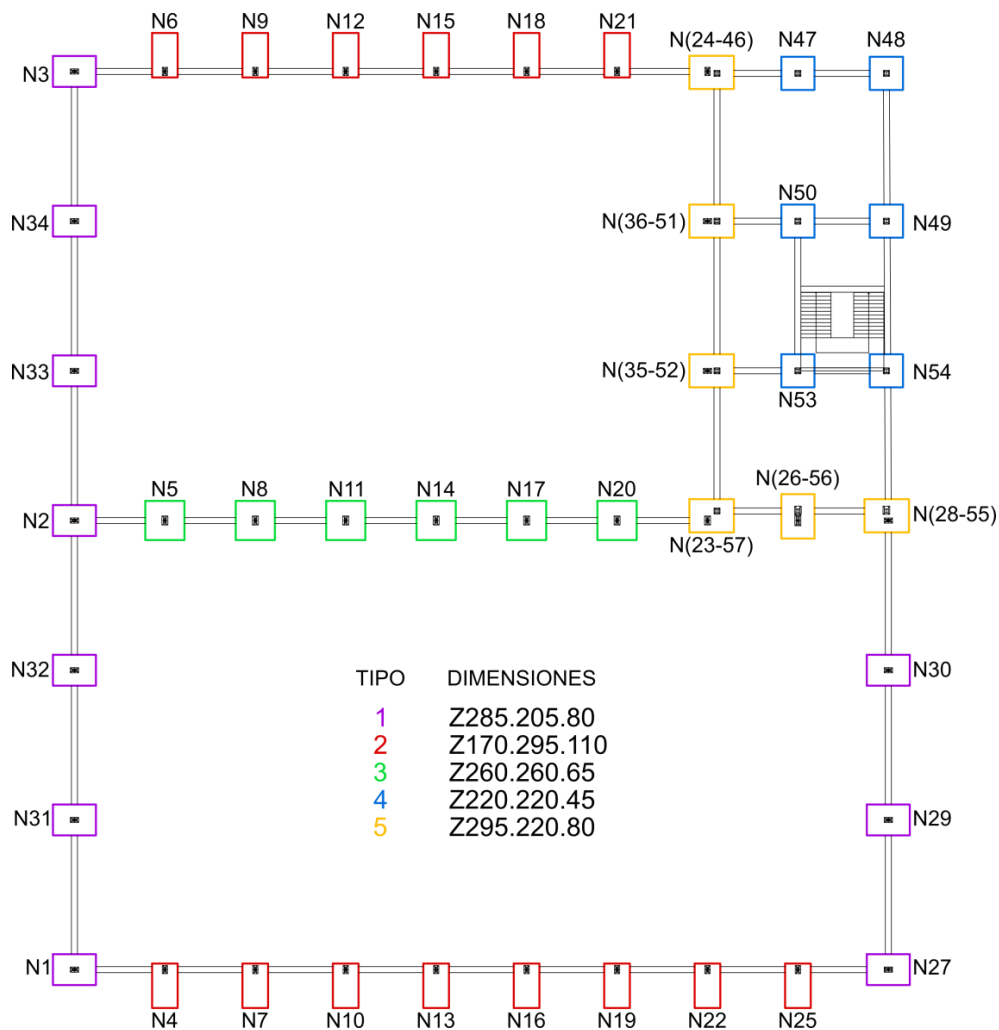


Figura 1.6-2 Tipos de zapata

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Entre las zapatas N50, N53, N54 y N49 hay vigas de atado tipo CB.8.1, cuyas características se describen en la Figura 1.6-3.

CB.8.1

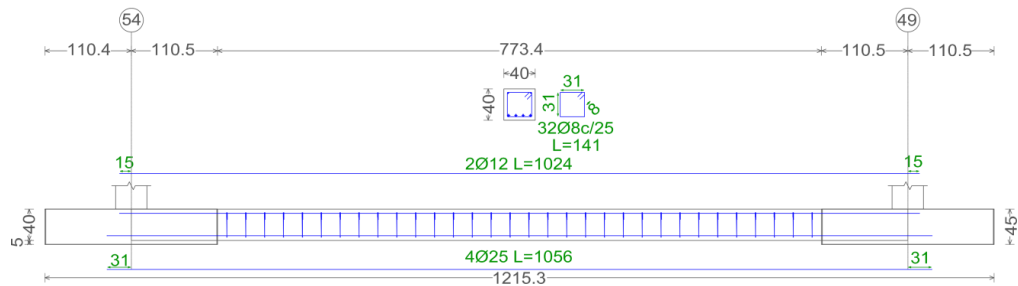


Figura 1.6-3 Viga de atado CB.8.1

En todas las demás se utilizan vigas de atado de tipo C.1 (Figura 1.6-4).

C.1

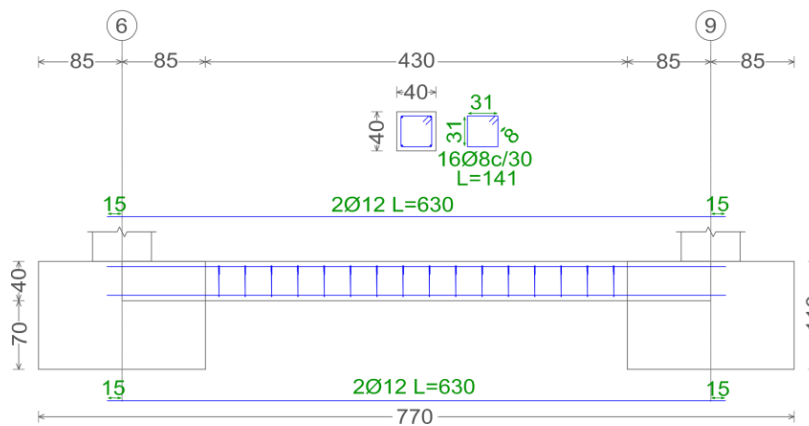


Figura 1.6-4 Viga de atado C.1

1.6.3. Cerramientos

Los laterales de la nave se cierran mediante paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor y 3 m de anchura, con acabado liso de color blanco a una cara (Figura 1.6-5), hasta los 3 metros de altura, por su elevada resistencia estructural protegiendo la obra de intentos de intrusión desde el exterior o colisiones de vehículos.

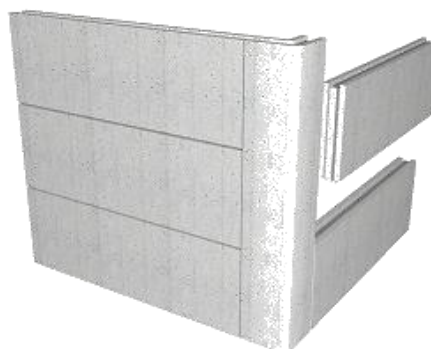


Figura 1.6-5 Panel prefabricado de hormigón (imagen del generador de precios)

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

A partir de los 3 metros de altura y en la cubierta, se utiliza panel sandwich de 35 mm de espesor, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior e interior de 0,5 mm y espesor alma aislante de poliuretano de densidad media 40kg/m³ con sistema de fijación oculto (Figura 1.6-6), por su excelente aislamiento térmico y estanqueidad protegiendo la construcción de la entrada de aire y agua.

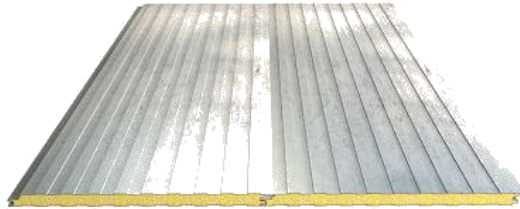


Figura 1.6-6 Panel sandwich (imagen del generador de precios)

1.6.4. Estructura

En la Figura 1.6-7, se pueden identificar los elementos de la estructura metálica que componen la nave y su posición.

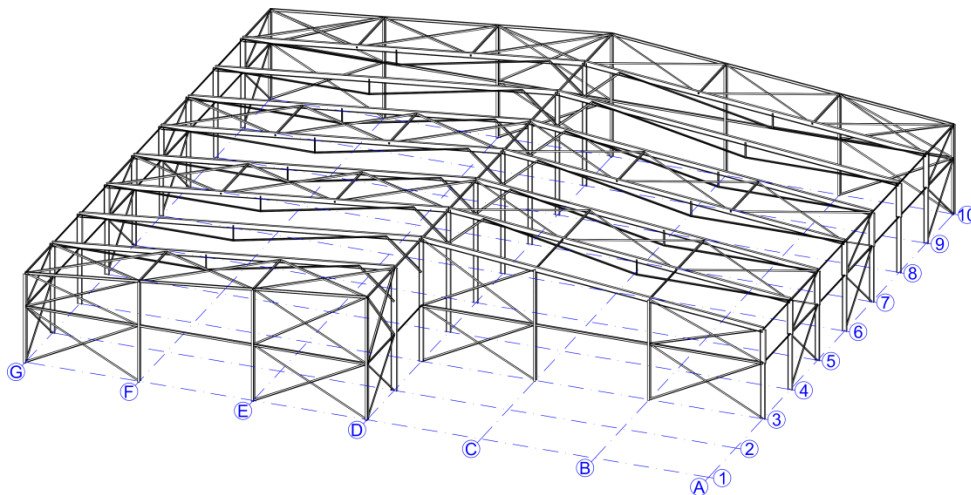


Figura 1.6-7 Referencias de los elementos estructurales

Pórtico Alineación 1

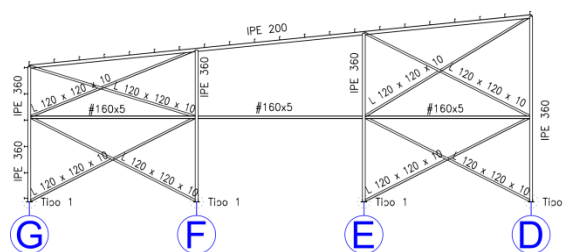


Figura 1.6-8 Estructura metálica de la alineación 1

Este pórtico (Figura 1.6-8) se compone de 4 pilares de perfil IPE 360, con una longitud que va desde los 8 metros en la alineación exterior G, hasta los 10 metros de la alineación central D. La distancia entre pilares es de 10 metros y la luz equivale a la mitad de la luz total de la nave, para acomodar el edificio de oficinas.

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

La jácena se compone de un perfil IPE 200, uniendo la cumbrera de los pilares de la alineación central y exterior.

A la altura de 5 metros se encuentra un montante tubular cuadrado de tipo #160x5.

Los perfiles diagonales de los arriostramientos son perfiles en L tipo L120x120x10.

Pórtico Alineación 2

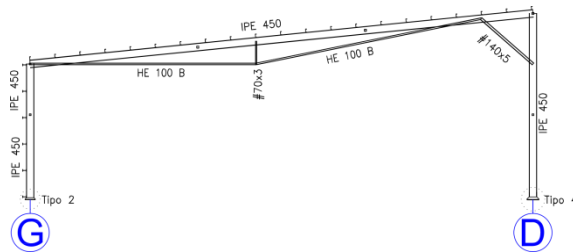


Figura 1.6-9 Estructura metálica de la alineación 2

Este pórtico (Figura 1.6-9) se compone de dos pilares de tipo IPE 450 separados una distancia de 30 metros.

A causa de la gran distancia entre pilares, la jácena compuesta por un IPE 450, se ve reforzada por dos perfiles HEB 100 y perfiles tubulares cuadrados #70x3 y #140x5.

Pórtico Alineación 3

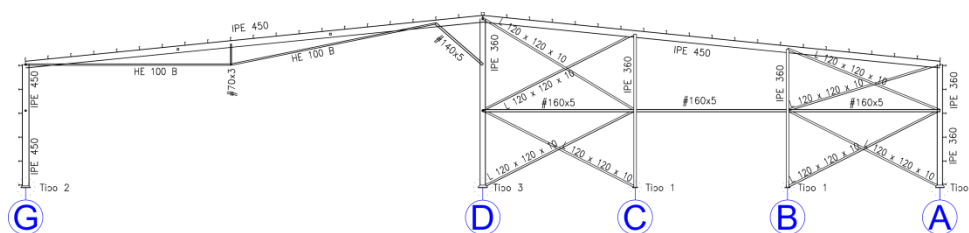


Figura 1.6-10 Estructura metálica de la alineación 3

Este pórtico (Figura 1.6-10), al igual que el anterior, se compone de un pilar IPE 450 en la alineación exterior G y un IPE 360 en la alineación central D, separados una distancia de 30 metros, y una jácena compuesta por un IPE 450, dos perfiles HEB 100 y perfiles tubulares cuadrados, #70x3 y #140x5, en su mitad izquierda.

En el lado derecho del pórtico se observan pilares IPE 360, de la alineación D a la A, separados una distancia de 10 metros entre ellos.

La jácena se compone de un perfil IPE 450.

A la altura de 5 metros se encuentra un montante tubular cuadrado de tipo #160x5 y los perfiles diagonales de los arriostramientos son perfiles en L tipo L120x120x10.

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Pórtico Alineación 4-9

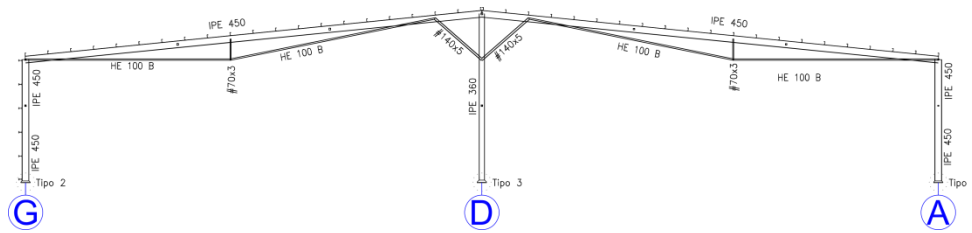


Figura 1.6-11 Estructura metálica de la alineación 4 a la 9

Los pórticos de la alineación 4 a la 9 (Figura 1.6-11) son iguales y se componen de 2 pilares IPE 450, a los extremos, y un IPE 360, en el centro, separados 30 metros entre ellos.

Las jácenas se componen de perfiles IPE 450, HEB 100 y tubulares cuadrados #70x3 y #140x5.

Pórtico Alineación 10

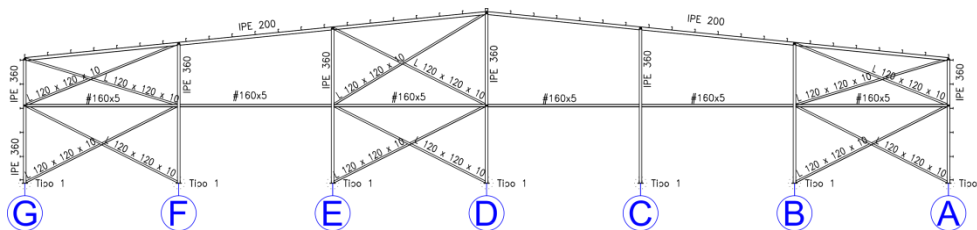


Figura 1.6-12 Estructura metálica de la alineación 10

El pórtico de la alineación 10 (Figura 1.6-12), se compone de 7 pilares IPE 360, separados una distancia de 10 metros entre ellos.

Las jácenas son perfiles IPE 200.

A la altura de 5 metros se encuentra un montante tubular cuadrado de tipo #160x5 y los perfiles diagonales de los arriostramientos son perfiles en L tipo L120x120x10.

Pórtico Alineación A

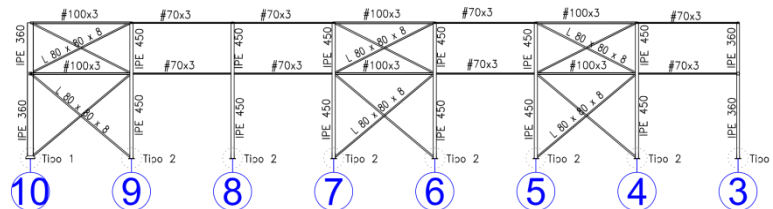


Figura 1.6-13 Estructura metálica de la alineación A

Este pórtico (Figura 1.6-13) se compone de 6 pilares IPE 450 y 2 IPE 360, separados entre ellos una distancia de 6 metros.

A la altura de 5 metros y a cabeza de pilar, se encuentran perfiles tubulares cuadrados tipo #100x3, para los vanos con arriostramiento, y tipo #70x3 para los no arriostrados.

Los arriostramientos se realizan mediante perfiles en L tipo L80x80x8.

Pórtico Alineación D

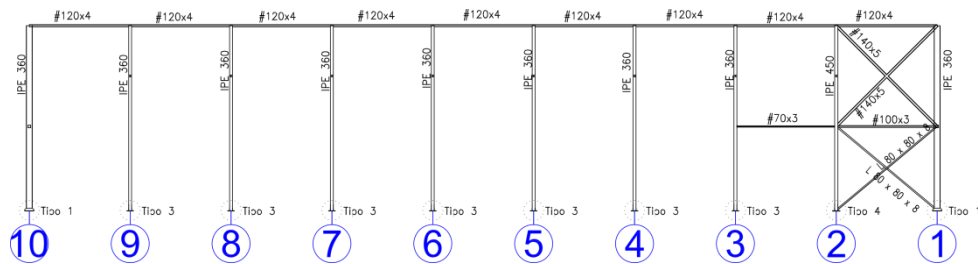


Figura 1.6-14 Estructura metálica de la alineación D

Este pórtico (Figura 1.6-14) se corresponde con la alineación central de la nave, comprendida por 9 pilares IPE 360 y un IPE 450 en la alineación 2, separados entre ellos una distancia de 6 metros.

Se encuentra un perfil tubular cuadrado #120x4 en la cumbrera, un #100x3 entre las alineaciones 1 y 2, y un #70x3 entre las alineaciones 2 y 3, estos últimos a una altura de 5 metros.

Entre las alineaciones 1 y 2 se encuentran dos arriostramientos, el superior compuesto por perfiles tubulares #140x5 y el inferior por perfiles en L tipo L80x80x8.

Pórtico Alineación G

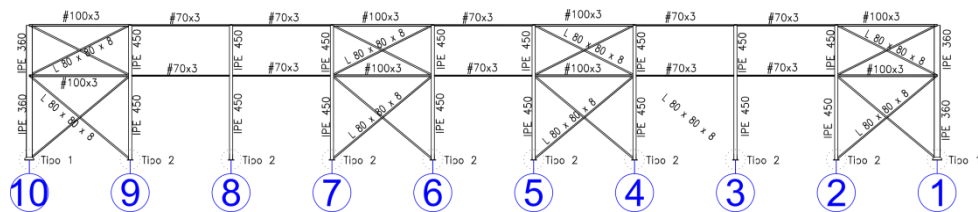


Figura 1.6-15 Estructura metálica de la alineación G

Este pórtico (Figura 1.6-15) está formado por 8 pilares IPE 450 y 2 IPE 360 en los extremos, separados entre ellos una distancia de 6 metros.

A la altura de 5 metros y a cabeza de pilar se encuentran perfiles tubulares cuadrados tipo #100x3 en los vanos arriostrados y #70x3 en los vanos sin arriostramiento.

Los arriostramientos superiores se realizan mediante perfiles en L tipo L80x80x8.

Cubierta

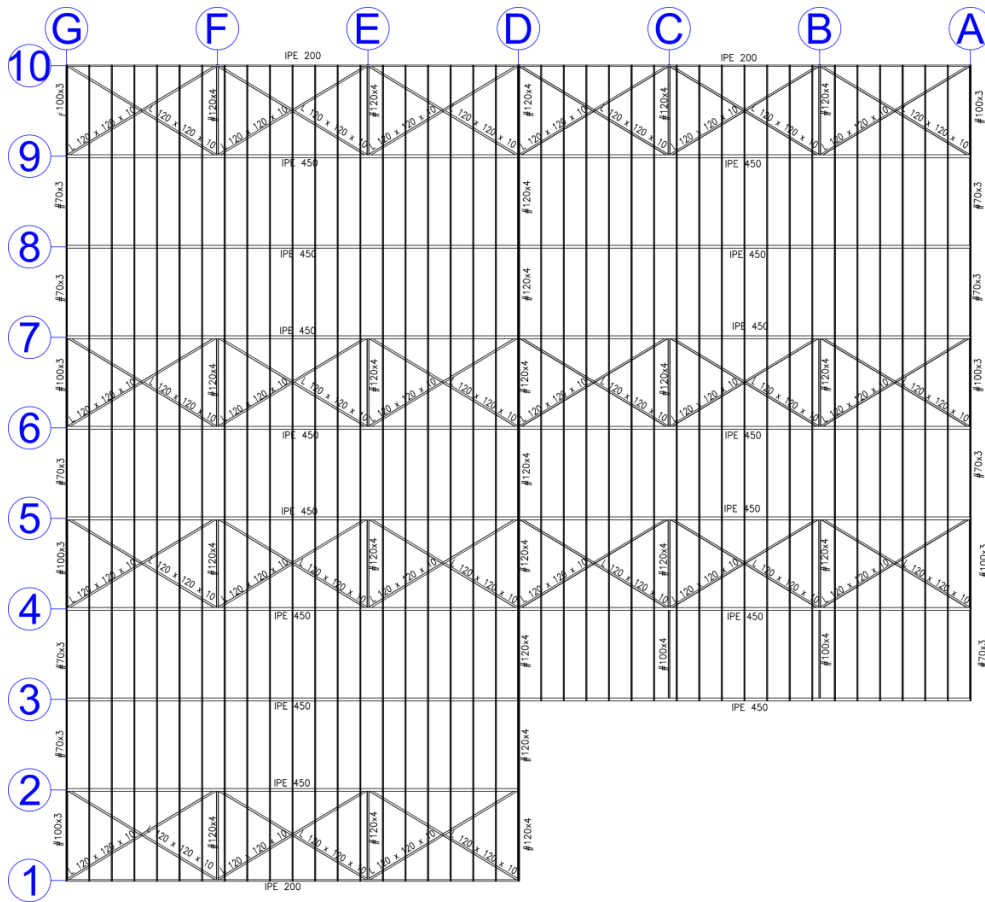


Figura 1.6-16 Estructura metálica de la cubierta

Las diagonales de la cubierta (Figura 1.6-16) son perfiles en L, tipo L120x120x10.

Los montantes de los vanos arriostrados se forman con perfiles tubulares cuadrados #120x4 y los del vano entre 3 y 4 se forman con perfiles tubulares cuadrados #100x4.

Placas de Anclaje

Las placas de anclaje son las encargadas de unir la estructura metálica a la cimentación asegurando una correcta transmisión de esfuerzos.

En la Figura 1.6-17 se identifican los distintos componentes de un placa de anclaje.

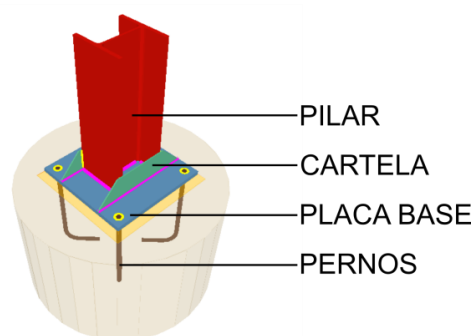


Figura 1.6-17 Elementos de una placa de anclaje

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

La base de la placa se suelda a la base del pilar y se une a la cimentación mediante pernos roscados posicionados a 90° para reducir la longitud de perno requerida. La función de las cartelas es la de aportar rigidez en caso de resultar necesario. Se identifican 4 tipos de placas de anclaje (Figura 1.6-18), descritas en la Tabla 1.6-1.

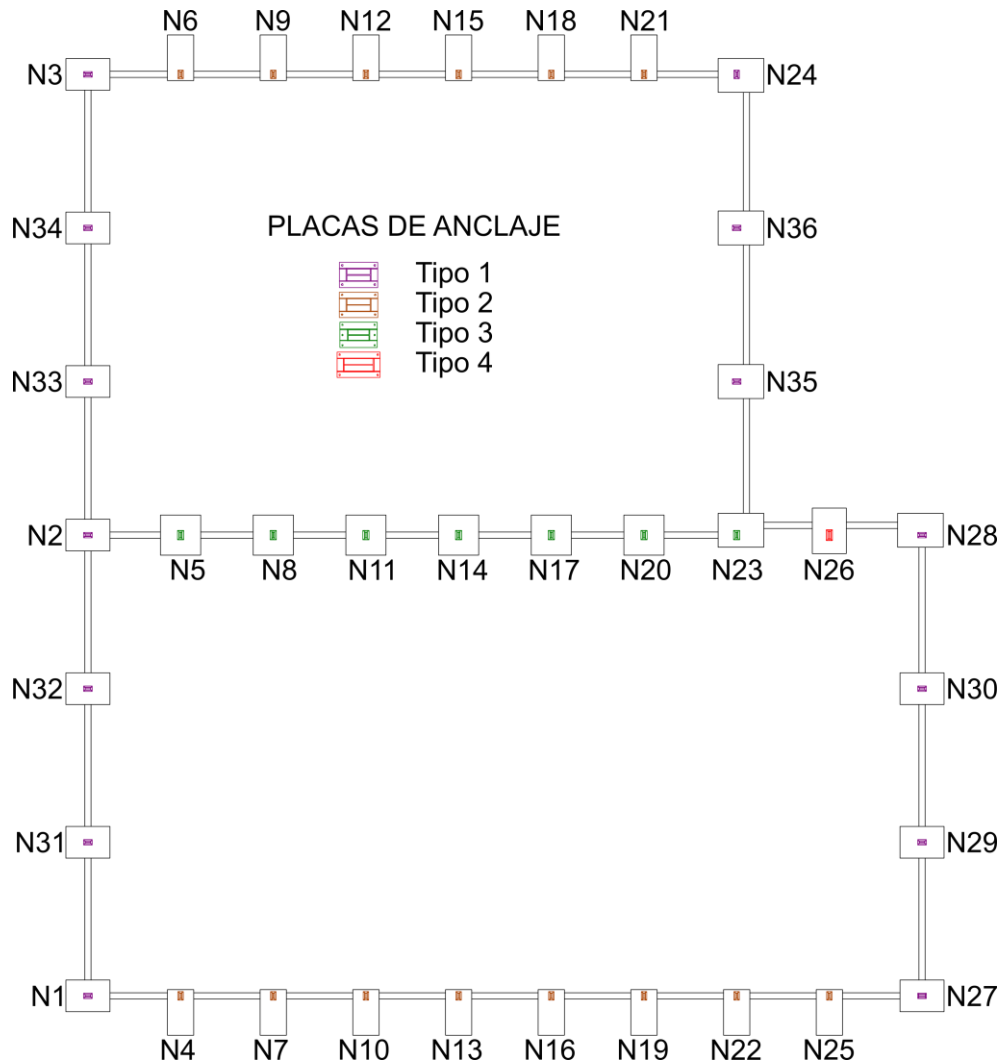


Figura 1.6-18 Tipos de placas de anclaje

Tabla 1.6-1 Características de las placas de anclaje

Tipo	Dimensiones	Rigidizadores	Pernos
1	Ancho X: 350mm Ancho Y: 550mm Espesor: 20mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(150x60x7)	4Ø25mm L=60cm Patilla a 90 grados
2	Ancho X: 350mm Ancho Y: 600mm Espesor: 22mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(100x25x5)	4Ø20mm L=60cm Patilla a 90 grados
3	Ancho X: 400mm Ancho Y: 600mm Espesor: 22mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(150x35x7)	6Ø20mm L=45cm Patilla a 90 grados
4	Ancho X: 450mm Ancho Y: 700mm Espesor: 25mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(100x25x7)	4Ø32mm L=65cm Patilla a 90 grados

1.6.5. Instalaciones

En este apartado se utiliza la normativa NTE QTS “cubiertas en tejados sintéticos”, publicada en el BOE el 13 de Octubre de 1976, para determinar la superficie útil de iluminación y diseñar el canalón que pueda realizar una correcta evacuación de agua pluvial.

Superficie Útil de Iluminación

Según el NTE QTS, la superficie útil de iluminación se obtiene con la siguiente formula:

$$C = a \cdot b \cdot \frac{S}{100}$$

Donde el coeficiente a se obtiene de la Figura 1.6-20. Se eligen unas placas de color natural obteniendo una transmisión de luz de 90%. Se define el local como una área de trabajo de precisión media, requiriendo 300 lux, considerando un entorno limpio se obtiene un coeficiente a de 10,2.

El coeficiente b se obtiene de la Figura 1.6-19. Para Utiel adquiere un valor de 0,86.

Con esto y una superficie de cubierta S de 2860 m², se obtiene una superficie útil de iluminación de 251 m².

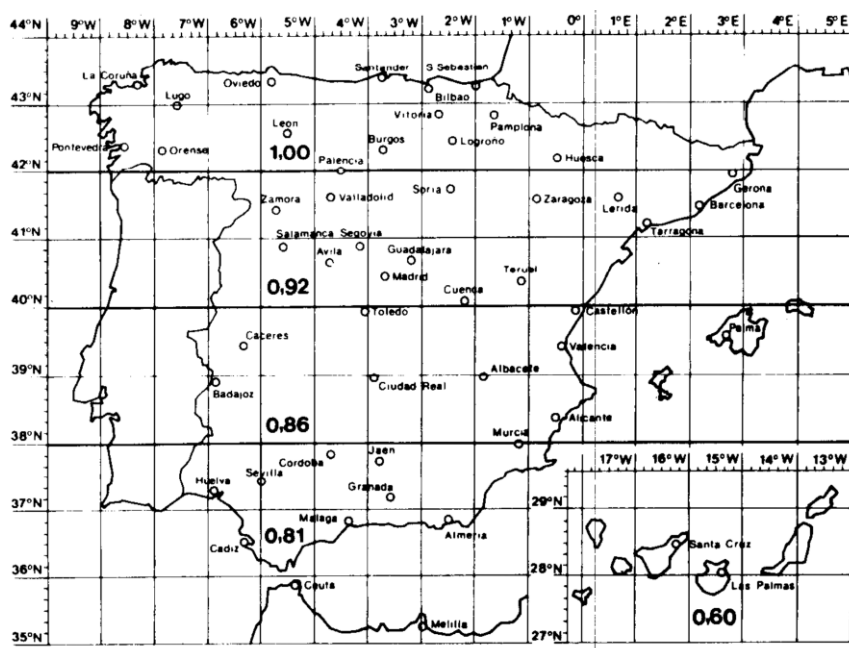


Figura 1.6-19 Coeficiente b (extracto de NTE QTS)

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Tipo de local	Color		Valor orientativo de transmisión de la luz T en %							
	Transmisión de la luz T	Ambiente del local	Altura del local en m							
			2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
			Natural 90 Azul pálido 60 Amarillo 50 Verde 45 Blanco opal 25 Azul intenso 15							
Locales que requieran un nivel de iluminación de 100 lux, como: alumbrado general, pasillos, cuartos de baño, garajes y almacenes.	90	Limpio Sucio	3,6 5,2	3,1 4,2	2,7 3,4	2,5 3,1	2,5 3,2	2,8 4,0	3,1 5,0	3,4 6,2
	80	Limpio Sucio	4,1 6,0	3,4 4,7	2,9 3,7	2,7 3,4	2,7 3,5	3,0 4,4	3,4 5,6	3,8 6,8
	70	Limpio Sucio	4,6 6,5	3,8 5,1	3,2 4,0	2,9 3,6	2,9 3,9	3,4 5,0	3,9 6,4	4,5 7,9
	60	Limpio Sucio	5,2 7,1	4,2 5,7	3,4 4,4	3,1 3,8	3,2 4,3	4,0 5,7	5,0 7,4	6,2 9,4
Locales que requieran un nivel de iluminación de 200 lux, como: escaleras, bibliotecas, vestíbulos de locales públicos, archivos, museos y áreas de trabajo de poca precisión.	90	Limpio Sucio	7,2 10,2	6,2 8,4	5,4 6,8	5,0 6,2	5,0 6,4	5,6 8,0	6,2 10,0	6,8 12,4
	80	Limpio Sucio	8,2 12,0	6,8 9,4	5,8 7,4	5,4 6,8	5,4 7,0	6,0 8,8	6,8 11,2	7,6 13,6
	70	Limpio Sucio	9,2 13,0	7,6 10,2	6,4 8,0	5,8 7,2	5,8 7,8	6,8 10,0	7,8 12,8	9,0 15,8
	60	Limpio Sucio	10,4 14,2	8,4 11,4	6,8 8,8	6,2 7,6	6,4 8,6	8,0 11,4	10,0 14,8	12,4 18,8
Locales que requieran un nivel de iluminación de 300 lux, como: comedores, restaurantes, cafeterías y bares, gimnasios y áreas de trabajo de precisión media.	90	Limpio Sucio	10,8 15,6	9,3 12,6	8,1 11,2	7,5 9,3	7,5 9,6	8,4 12,0	9,3 15,0	10,2 18,6
	80	Limpio Sucio	12,3 18,0	10,2 14,1	8,7 11,1	8,1 10,2	8,1 10,5	9,0 13,2	10,2 16,8	11,4 20,4
	70	Limpio Sucio	13,8 19,5	11,4 15,3	9,6 12,0	8,7 10,8	8,7 11,7	10,2 15,0	11,7 19,2	13,5 23,7
	60	Limpio Sucio	15,6 21,3	12,6 17,1	10,2 13,2	9,3 11,4	9,6 12,9	12,0 17,1	15,0 22,2	18,6 28,2
Locales que requieran un nivel de iluminación de 500 lux, como: trabajos normales en oficinas, establecimientos comerciales, salas de conferencias, aulas, laboratorios y áreas de iluminación localizada para lectura.	90	Limpio Sucio	18,0 26,0	15,5 21,0	13,5 17,0	12,5 15,5	12,5 16,0	14,0 20,0	15,5 25,0	17,0 31,0
	80	Limpio Sucio	20,5 30,0	17,0 23,5	14,5 18,5	13,5 17,0	13,5 17,5	15,0 22,0	17,0 28,0	19,0 34,0
	70	Limpio Sucio	23,0 32,5	19,0 25,5	16,0 20,0	14,5 18,0	14,5 19,5	17,0 25,0	19,5 32,0	22,5 39,5
	60	Limpio Sucio	26,0 35,5	21,0 28,5	17,0 22,0	15,5 19,0	16,0 21,5	20,0 28,5	25,0 37,0	31,0 47,0
Áreas localizadas que requieran un nivel de iluminación de 750 lux, como: salas de dibujo, escarpatas y zonas de trabajo de precisión.	90	Limpio Sucio	27,0 39,0	23,3 31,5	20,3 25,5	18,8 23,3	18,8 24,0	21,0 30,0	23,3 37,5	25,5 46,5
	80	Limpio Sucio	30,8 45,0	25,5 35,3	21,8 27,8	20,3 25,5	20,3 26,3	22,5 33,0	25,5 42,0	28,5 51,0
	70	Limpio Sucio	34,5 48,8	28,5 38,3	24,0 30,0	21,8 27,0	21,8 29,3	25,5 37,5	29,3 48,0	33,8 59,3
	60	Limpio Sucio	39,0 53,3	31,5 42,8	25,5 33,0	23,3 28,5	24,0 32,8	30,0 42,8	37,5 55,5	46,5 70,5

Figura 1.6-20 Coeficiente a (extracto de NTE QTS)

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Canalón

La longitud del canalón será de 108 m, para poder recoger agua pluvial en los laterales de la nave.

La evacuación de aguas pluviales se reparte entre 10 bajantes, obteniendo una sección de cubierta por tramo de 286 m².

Atendiendo al mapa de la Figura 1.6-21, se obtiene que Utiel se encuentra en zona Y, correspondiente a una intensidad de lluvia contenida entre 30 y 50 mm/h.

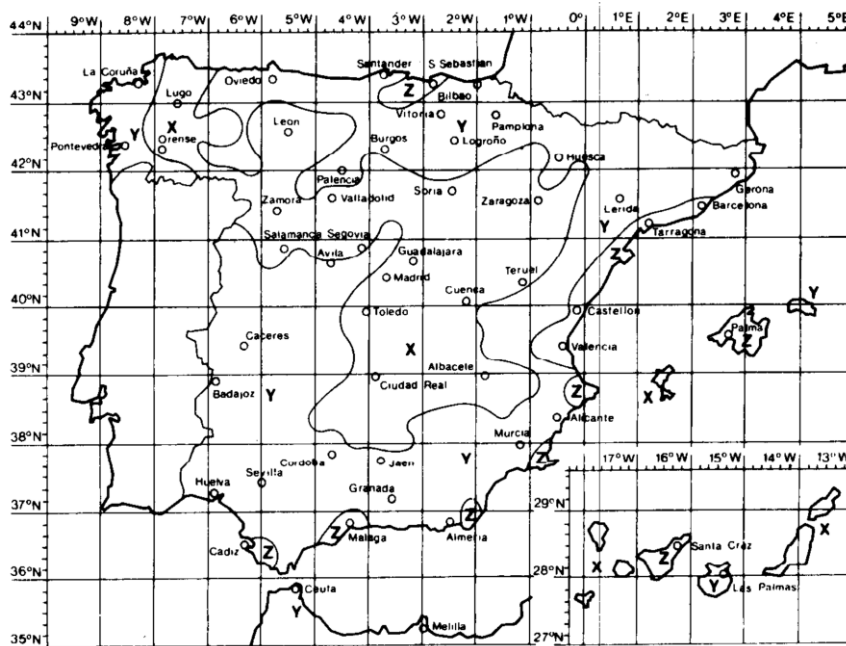


Figura 1.6-21 Mapa de intensidad de lluvia (extracto de la NTE QTS)

Con estos datos, el CTE indica la necesidad de una superficie de canalón de 160 cm² (Figura 1.6-22).

	Zona pluviométrica			Sección S del canalón en cm ²
	X	Y	Z	
Superficie en m² de cubierta que vierte al tramo	Hasta 185	Hasta 125	Hasta 95	60
	186 a 360	126 a 250	96 a 185	90
	361 a 540	251 a 370	186 a 275	160
	541 a 1.100	371 a 740	276 a 550	250

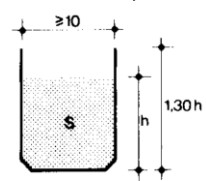


Figura 1.6-22 Sección del canalón (extracto de la NTE QTS)

1.6.6. Materiales

Los materiales más abundantes en la obra son los aceros y el hormigón. Los aceros utilizados son los S235 y S275, cuyas características se encuentran en el CTE, y el B500S, definido en la EHE-08, utilizado en las placas de anclaje, pernos y armado de la cimentación.

Tabla 1.6-2 Características mecánicas de los aceros de los perfiles

Características mecánicas					
Material	Perfil	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Acero conformado S235	CF-200x2.0	6.92	405.65	32.67	0.09
Acero laminado S275	IPE 200, (IPE)	28.50	1943.00	142.00	6.98
	IPE 220, (IPE)	33.40	2772.00	205.00	9.07
	IPE 360, (IPE)	72.70	16270.00	1043.00	37.30
	IPE 450, (IPE)	98.80	33740.00	1676.00	66.90
	HE 100 B, (HEB)	26.00	449.50	167.30	9.25
	#70x3, (Huecos cuadrados)	7.70	56.04	56.04	92.76
	#100x3, (Huecos cuadrados)	11.30	174.09	174.09	279.99
	#100x4, (Huecos cuadrados)	14.80	222.21	222.21	363.16
	#120x4, (Huecos cuadrados)	18.00	396.40	396.40	638.85
	#140x5, (Huecos cuadrados)	26.08	775.78	775.78	1260.91
	#160x5, (Huecos cuadrados)	30.08	1183.21	1183.21	1904.43
	L 80 x 80 x 8, (L)	12.30	72.25	72.25	2.59
	L 120 x 120 x 10, (L)	23.20	312.90	312.90	7.67
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal A_y: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A_z: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I_t: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>					

Los perfiles de acero laminado S275 de la Tabla 1.6-2 se utilizan en los distintos pilares, jácenas, vigas perimetrales y correas laterales de la obra, el acero conformado S235 se utiliza en las correas de cubierta.

En pernos de las placas de anclaje y armado de la cimentación se utiliza acero B500S, según la EHE-08.

El hormigón de limpieza utilizado es el HL-150/B/20 especificado en la EHE-08.

Para zapatas y vigas de atado se utiliza hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

1.7. Presupuesto

Para el cálculo del presupuesto base de licitación primero se obtiene el presupuesto de ejecución material, a partir del cual, aplicando el beneficio industrial y el gasto general se obtiene el presupuesto de ejecución por contrata, al cual una vez aplicado el IVA se obtiene el presupuesto base de licitación.

Presupuesto de ejecución material

1 Cimentaciones	33.881,77
1.1.- Regularización	2.592,87
1.2.- Superficiales	25.045,97
1.3.- Arriostramientos	6.242,93
2 Estructuras	435.001,94
2.1.- Acero	432.464,13
2.2.- Hormigón armado	2.537,81
3 Fachadas y particiones	271.637,34
3.1.- Fachadas pesadas	57.433,92
3.2.- Fachadas ligeras	214.203,42
4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8.998,20
4.1.- Puertas de uso industrial	7.944,86
4.2.- Puertas de registro para instalaciones	211,38
4.3.- Puertas de entrada a vivienda	841,96
5 Cubiertas	62.082,34
5.1.- Lucernarios	62.082,34
6 Instalaciones	4.418,84
6.1.- Evacuación de aguas	4.418,84
7 Acondicionamiento del terreno	9.856,41
7.1.- Movimiento de tierras en edificación	9.856,41
8 Gestión de residuos	1.231,89
8.1.- Gestión de tierras	1.231,89
Total	827.108,73

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL CIENTO OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Presupuesto base de licitación

Presupuesto de ejecución material	827.108,73
Gastos generales (13%)	107.524,13
Beneficio Industrial (6%)	49.626,52
Presupuesto de ejecución por contrata	984.259,39 €
IVA (21%)	206.694,47 €
Total	1.190.953,86 €

Asciende el presupuesto de base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN, CIENTO NOVENTA MIL NUEVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

1.8. Bibliografía

Curso Básico de CYPE3D de Héctor Saura Arnau, Antonio Hospitaler Pérez y Jose M. Montalvá Subirats

Plan Parcial Industrial “Nuevo Tollo”. Utiel

Documento Básico Seguridad Estructural Acero del CTE.

Documento Básico Seguridad Estructural Cimentación del CTE.

Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación del CTE.

Instrucción Española del Hormigón Estructural.

Diapositivas de la asignatura “Tecnología de la Construcción”

Diapositivas de la asignatura “Proyectos”

Norma Tecnológica de la Edificación, Diseño de Cubiertas Tejados Sintéticos, NTE QTS

Google maps

2. ANEXO DE CÁLCULO

2.1. Normativa de Cálculo

2.1.1. Código Técnico de la Edificación (CTE)

En España la construcción se encuentra regulada por el **Código Técnico de la Edificación (CTE)** aprobado en el Real Decreto 314/2006. Dicho documento establece los requisitos a cumplir referentes a la seguridad y habitabilidad definidos por la Ley de Ordenación de la Edificación Del CTE remarcamos los siguientes Documentos Básicos (DB).

DB-SE AE (Seguridad Estructural Acciones en la Edificación)

En este documento se recogen el conjunto de acciones sobre los edificios para poder comprobar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural y aptitud al servicio. Dicho documento establece que los edificios se deben comprobar a acciones permanentes como el peso propio de la estructura y acciones variables que recogen la sobrecarga de uso, el viento y la nieve.

DB-SE A (Seguridad Estructural del Acero)

En este documento se destina a la comprobación de la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. La obra debe cumplir los estados límite últimos y estados límite de servicio estipulados en dicho documento. De este documento se contemplan los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general).

DB-SE C (Seguridad Estructura Cimentación)

Análogamente al documento anterior, este se centra en la comprobación de la seguridad estructural de los elementos de cimentación. La obra también se ve sujeta al cumplimiento de los estados límite últimos y estados límite de servicio descritos en el documento en cuestión.

2.1.2. Instrucción de Hormigón Española (EHE-08)

También resulta de obligado cumplimiento en España la **Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08)** aplicable a todas las estructuras que utilicen hormigón y regula el cálculo y seguridad de las mismas aprobada en el Real Decreto 1247/2008. Este documento incluye distintas exigencias, como las relativas al requisito de seguridad estructural, la de resistencia y estabilidad y la de aptitud al servicio.

2.2. Materiales

2.2.1. Código Técnico de la Edificación (CTE)

Los aceros considerados en la nave son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) según dicta el DB SE-A del CTE cuyas características se resumen en el siguiente extracto de la Figura 2.2-1.

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f _y (N/mm ²)			Tensión de rotura f _u (N/mm ²)	
	t " 16	16 < t " 40	40 < t " 63	3 " t " 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2·10⁻⁵ (°C)⁻¹
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Figura 2.2-1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025 (extracto del CTE)

En la obra se utiliza acero laminado S275 en pilares, jácena, viga perimetral correas laterales y acero conformado S235 en correas de cubierta.

De dicho documento se extraen también los coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia. Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:

- a) γ_{M0} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
- b) γ_{M1} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad

2.2.2. Instrucción de Hormigón Española (EHE-08)

La EHE-08 obliga la utilización de barras de acero corrugado soldable conformes con UNE EN 10080. En esta obra se utiliza el acero B500S en pernos de placas de anclaje y armado del hormigón, cuyas características mecánicas se encuentran en el extracto de la EHE-08 de la Figura 2.2-2.

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\epsilon_{u,5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\epsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo ⁽³⁾	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y ⁽²⁾		≥ 1,05	≥ 1,05	$1,20 \leq f_s/f_y \leq 1,35$	$1,15 \leq f_s/f_y \leq 1,35$
Relación $f_y \text{ real}/f_y \text{ nominal}$		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

- (1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.
 (2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.
 (3) En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 23. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden

Figura 2.2-2 Tipos de acero corrugado (extracto de la EHE-08)

De dicho documento también se extraen los coeficientes parciales de seguridad de la Figura 2.3-3.

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Figura 2.2-3 Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Límite Últimos (extracto (EHE-08))

En la obra se utiliza Hormigón de Limpieza HL-150/B/20 para el nivelado de fondos de cimentación, cómo dicta el documento en cuestión.

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

También se utiliza hormigón HA-25/B/20/Ila en zapatas y vigas de atado. Dicho hormigón posee una resistencia característica a la compresión a 28 días de 25 N/mm², consistencia blanda, un tamaño máximo de árido de 20 mm y exposición a tipo de ambiente Ila correspondiente a corrosión de origen diferente a los cloruros (Figura 2.2-4).

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
no agresiva		I	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> - interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa 	<ul style="list-style-type: none"> - elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie
Normal	Humedad alta	Ila	corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos enterrados o sumergidos 	<ul style="list-style-type: none"> - elementos estructurales en sótanos no ventilados - cimentaciones - estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600mm - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida
	Humedad media	IIb	corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm 	<ul style="list-style-type: none"> - elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
Marina	Aérea	IIIa	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar - elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km) 	<ul style="list-style-type: none"> - elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa - puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - instalaciones portuarias
	Sumergida	IIIb	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar 	<ul style="list-style-type: none"> - zonas sumergidas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	en zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras	IIIc	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas 	<ul style="list-style-type: none"> - zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - piscinas e interiores de los edificios que las albergan. - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de agua.

Figura 2.2-4 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras (extracto EHE-08)

2.3. Acciones

Las acciones a tener en cuenta sobre la obra son las determinadas en Documento Básico Seguridad SE-AE Acciones en la edificación del CTE. Dicho documento distingue dos tipos de acciones: permanentes, debido al peso propio de la estructura, y variables, como las debidas al viento, la nieve o la sobrecarga de uso.

2.3.1. Permanentes

Las acciones permanentes se refieren a las acciones gravitatorias a causa del peso propio de los elementos estructurales que conforman la estructura. El programa de cálculo estructural utilizado, CYPE, contabiliza dichas acciones de forma automática.

2.3.2. Viento

Según el CTE, la acción del viento depende de la forma y dimensión de este, de las características y permeabilidad de su superficie y de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. Dicha acción se calcula como una fuerza perpendicular a la superficie de los puntos expuestos. Esta se expresa como q_e , o presión estática y se calcula mediante la fórmula:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

dónde:

q_b Es la presión dinámica del viento, se obtiene mediante la fórmula:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

dónde:

δ es la densidad del aire, generalmente se considera 1,25 kg/m³.

v_b es el valor básico de la velocidad del viento, al estar Utiel en zona eólica A, adquiere el valor de 26 m/s (Figura 2.3-1).

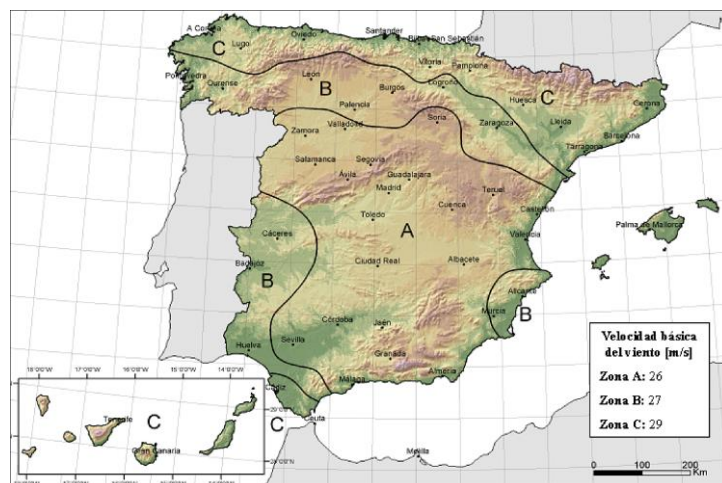


Figura 2.3-1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b (extracto del CTE)

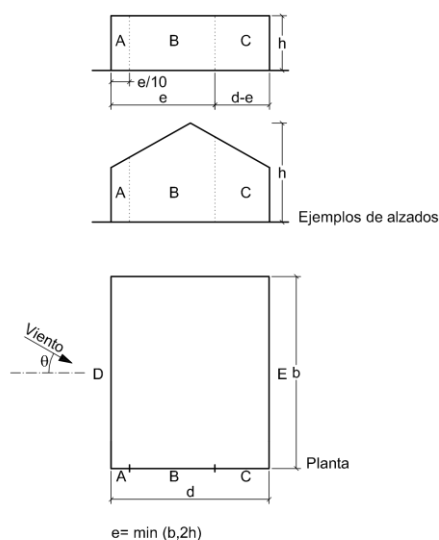
PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

c_e Es el coeficiente de exposición y depende de la altura y del grado de aspereza. Adquiere el valor 1.7, al ser el grado de aspereza del entorno de un polígono industrial el IV y la altura de cumbrera 10 metros (Figura 2.3-2).

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Figura 2.3-2 Valores del coeficiente de exposición c_e (extracto del CTE)

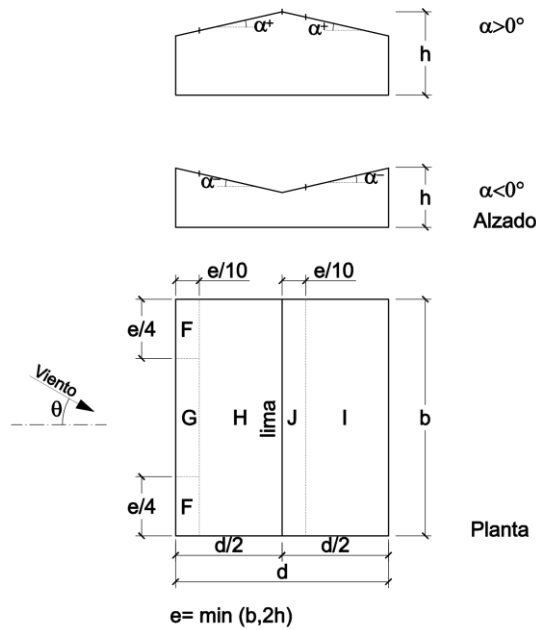
c_p Es el coeficiente eólico que depende de la forma y orientación de la superficie de incidencia respecto al viento. Un valor negativo supone succión. Para su cálculo se acude a las tablas del CTE para parámetros verticales (Figura 2.3-3) y para cubiertas a dos aguas (Figura 2.3-4).



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤0,25	"	"	"	"	-0,3

Figura 2.3-3 Parámetros verticales (extracto del CTE)

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	-0,6	-0,6
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6

Figura 2.3-4 Cubiertas a dos aguas (extracto del CTE)

2.3.3. Nieve

Este apartado recoge acciones sobre una cubierta a causa de la acumulación de nieve. Según el CTE, dichas acciones varían en función del clima dónde esté ubicado el edificio, de la precipitación, del relieve del entorno, de la forma de la cubierta y de los efectos del viento y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Para el cálculo de dicha acción consultamos el mapa de zonas climáticas de invierno extraído del CTE (Figura 2.3-5).



Figura 2.3-5 Zonas climáticas de invierno (extracto del CTE)

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Del mapa se extrae que la nave se encuentra en zona 5. Con este dato y la altitud de Utiel, 720 m, se extrae de la tabla de la Figura 2.3-6 la carga de nieve, 0.6 kN/m².

Altitud (m)	Zona de clima invernal						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Figura 2.3-6 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal en kN/m² (extracto del CTE)

2.3.4. Sobrecarga de Uso

El CTE define estas acciones como el peso de la totalidad de elementos que puedan gravitar sobre el edificio por razón de su uso. De esta acción cabe destacar que no se incluye en el cálculo combinado con las demás acciones visto que se parte del principio que no se realizarán labores de mantenimiento con condiciones climatológicas adversas. Se extrae del CTE la tabla de la Figura 2.3-7, que explica las distintas categorías de uso.

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,4	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Figura 2.3-7 Valores característicos de las sobrecargas de uso (extracto del CTE)

Categoría de Mantenimiento en Cubierta Categoría G1

De la nave en cuestión, se define una sobrecarga de uso de categoría G1, equivalente a cubiertas accesibles únicamente para conservación correspondiente a una carga uniforme de 0.4 kN/m².

Sobrecarga de Uso Categoría B

Para el edificio de oficinas se define una sobrecarga de uso de tipo B equivalente a zonas administrativas con una carga uniforme correspondiente de 2kN/m².

La escalera, al contar como zona de acceso y evacuación de un edificio de categoría B, se le aplica una carga uniforme adicional de 1kN/m², como dicta el CTE.

2.4. Descripción de Subsistemas Estructurales

2.4.1. Cimentación

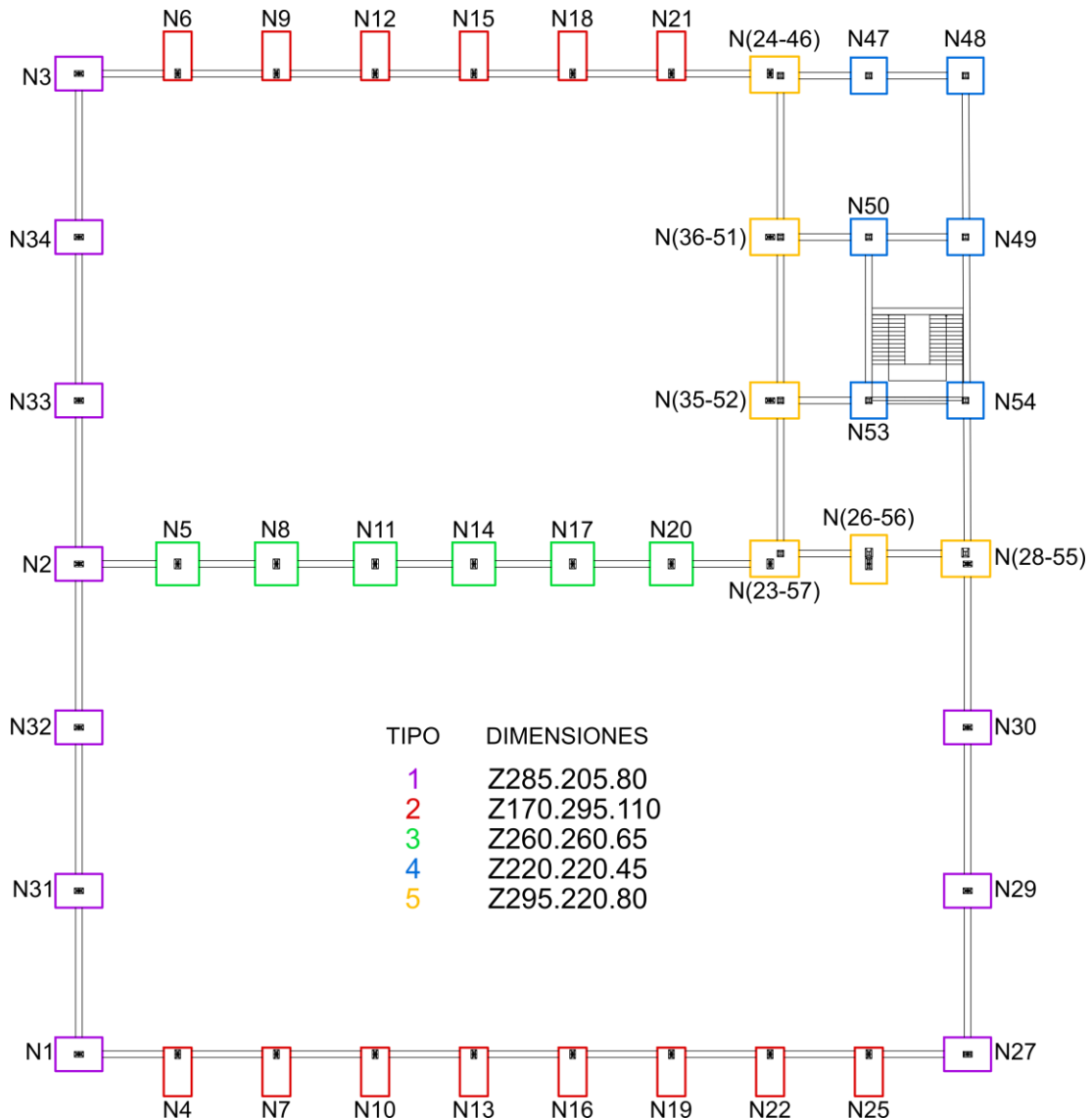


Figura 2.4-1 Tipos de zapatas

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Zapatas

Elementos aislados de cimentación

Tabla 2.4-1 Características de las zapatas

Tipo	Referencias	Geometría	Armado
1	N1, N3, N27, N29, N30, N31, N32, N33, N34, N2	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 285.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16c/27 Sup Y: 10Ø16c/27 Inf X: 7Ø16c/27 Inf Y: 10Ø16c/27
2	N4, N7, N10, N13, N16, N19, N22, N25	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 255.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 14Ø16c/20 Sup Y: 8Ø16c/20 Inf X: 14Ø16c/20 Inf Y: 8Ø16c/20
2	N6, N9, N12, N15, N18, N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 255.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 14Ø16c/20 Sup Y: 8Ø16c/20 Inf X: 14Ø16c/20 Inf Y: 8Ø16c/20
3	N5, N8, N11, N14, N17, N20	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 13Ø12c/19 Sup Y: 13Ø12c/19 Inf X: 13Ø12c/19 Inf Y: 13Ø12c/19
4	N47, N48, N49, N50, N53, N54	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 16Ø12c/13 Y: 17Ø12c/12.5
5	N(23-57), N(24-46), N(26-56), N(28-55), N(35-52), N(36-51)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 151.3 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 143.8 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 295.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 8Ø16c/27 Sup Y: 11Ø16c/27 Inf X: 8Ø16c/27 Inf Y: 11Ø16c/27

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Resumen de medición (con mermas de acero)

Tabla 2.4-2 Resumen de medición de las zapatas

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: 1, 3, 27, 29, 30, 31, 32, 33 y 34		9x136.22	1225.98	9x4.67	9x0.58	9x7.52
Referencia: 2		136.22	136.22	4.67	0.58	7.36
Referencias: 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 y 25		8x177.57	1420.56	8x5.52	8x0.50	8x9.91
Referencias: 5, 8, 11, 14, 17 y 20	6x123.90		743.40	6x4.39	6x0.68	6x6.44
Referencias: 6, 9, 12, 15, 18 y 21		6x177.57	1065.42	6x5.52	6x0.50	6x9.91
Referencias: 47 y 48	2x75.10		150.20	2x2.18	2x0.48	2x3.64
Referencias: 49, 50, 53 y 54	4x75.10		300.40	4x2.18	4x0.48	4x3.48
Referencia: (23-57)		177.20	177.20	5.19	0.65	7.76
Referencia: (24-46)		177.20	177.20	5.19	0.65	7.76
Referencia: (26-56)		177.20	177.20	5.19	0.65	7.92
Referencia: (28-55)		177.20	177.20	5.19	0.65	7.76
Referencias: (35-52) y (36-51)		2x177.20	354.40	2x5.19	2x0.65	2x7.76
Totales	1194.00	4911.38	6105.38	194.56	23.72	320.34

Vigas de atado

Tabla 2.4-3 Características de las vigas de atado

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[6 - 9], [9 - 12], [12 - 15], [18 - 21], [15 - 18], [22 - 25], [19 - 22], [16 - 19], [13 - 16], [10 - 13], [4 - 7], [7 - 10], [49 - 48], [50 - 49], [47 - 48], [1 - 4], [1 - 31], [32 - 2], [31 - 32], [2 - 33], [33 - 34], [3 - 6], [34 - 3], [29 - 30], [25 - 27], [27 - 29], [2 - 5], [5 - 8], [8 - 11], [11 - 14], [14 - 17], [17 - 20], [(36-51) - 50], [21 - (24-46)], [(24-46) - 47], [(36-51) - (24-46)], [(35-52) - 53], [(35-52) - (36-51)], [(28-55) - 54], [30 - (28-55)], [(26-56) - (28-55)], [20 - (23-57)], [(23-57) - (35-52)], [(23-57) - (26-56)]	C.1	Ancho: 40.0 cm, Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12, Inferior: 2Ø12, Estribos: 1xØ8c/30
[(48.00, 45.19) - (53.93, 45.19)], [53 - 54], [54 - 49], [53 - 50]	CB.8.1	Ancho: 40.0 cm, Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12, Inferior: 4Ø25, Estribos: 1xØ8c/25

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Resumen de medición

Tabla 2.4-4 Resumen de medición de las vigas de atado

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)		Encofrado (m ²)
	Ø8	Ø12	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [6 - 9]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [9 - 12]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [12 - 15]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [18 - 21]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [15 - 18]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [22 - 25]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [19 - 22]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [16 - 19]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [13 - 16]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [10 - 13]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [4 - 7]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [7 - 10]	9.79	24.62		34.41	0.69	0.17	3.44
Referencia: [(48.00, 45.19) - (53.93, 45.19)]	14.69	12.64	114.10	141.43	0.89	0.22	4.43
Referencia: [49 - 48]	16.52	39.49		56.01	1.22	0.30	6.09
Referencia: [53 - 54]	9.79	12.62	121.23	143.64	0.59	0.15	2.94
Referencia: [54 - 49]	19.59	20.00	179.05	218.64	1.24	0.31	6.19
Referencia: [53 - 50]	19.59	21.08	199.90	240.57	1.24	0.31	6.19
Referencia: [50 - 49]	8.57	24.11		32.68	0.59	0.15	2.94
Referencia: [47 - 48]	8.57	24.11		32.68	0.59	0.15	2.94
Referencia: [1 - 4]	8.57	24.62		33.19	0.60	0.15	2.98
Referencia: [1 - 31]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [32 - 2]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [31 - 32]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [2 - 33]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [33 - 34]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [3 - 6]	8.57	24.62		33.19	0.60	0.15	2.98
Referencia: [34 - 3]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [29 - 30]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [25 - 27]	8.57	24.62		33.19	0.60	0.15	2.98
Referencia: [27 - 29]	17.13	40.00		57.13	1.26	0.32	6.31
Referencia: [2 - 5]	7.35	24.62		31.97	0.52	0.13	2.62
Referencia: [5 - 8]	7.95	24.62		32.57	0.54	0.14	2.72
Referencia: [8 - 11]	7.95	24.62		32.57	0.54	0.14	2.72
Referencia: [11 - 14]	7.95	24.62		32.57	0.54	0.14	2.72
Referencia: [14 - 17]	7.95	24.62		32.57	0.54	0.14	2.72
Referencia: [17 - 20]	7.95	24.62		32.57	0.54	0.14	2.72
Referencia: [(36-51) - 50]	7.35	22.15		29.50	0.50	0.13	2.52
Referencia: [21 - (24-46)]	9.18	24.62		33.80	0.63	0.16	3.16
Referencia: [(24-46) - 47]	7.35	22.15		29.50	0.50	0.13	2.52
Referencia: [(36-51) - (24-46)]	16.52	39.49		56.01	1.23	0.31	6.14
Referencia: [(35-52) - 53]	7.35	22.15		29.50	0.50	0.13	2.52
Referencia: [(35-52) - (36-51)]	16.52	40.00		56.52	1.24	0.31	6.19
Referencia: [(28-55) - 54]	15.91	40.00		55.91	1.19	0.30	5.94
Referencia: [30 - (28-55)]	17.75	40.00		57.75	1.30	0.33	6.51
Referencia: [(26-56) - (28-55)]	7.96	24.11		32.07	0.53	0.13	2.66
Referencia: [20 - (23-57)]	7.95	24.62		32.57	0.56	0.14	2.80
Referencia: [(23-57) - (35-52)]	15.92	37.53		53.45	1.19	0.30	5.94
Referencia: [(23-57) - (26-56)]	7.35	22.15		29.50	0.50	0.13	2.52
Totales	561.76	1350.04	614.28	2526.08	39.62	9.90	198.10

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

2.4.2. Pórtico Alineación 1

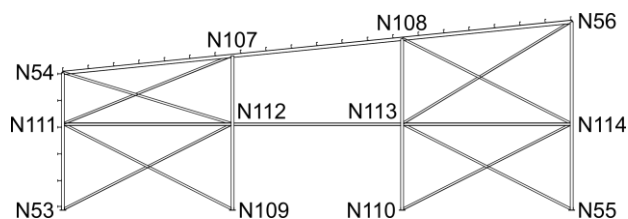


Figura 2.4-2 Nudos de la alineación 1

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-5 Flechas de elementos de la alineación 1

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N55 (28)/N56	8.889	7.89	7.393	2.06	8.889	14.13	7.094	3.38
	8.889	L/764.1	7.393	L/(>1000)	8.889	L/764.3	7.393	L/(>1000)
N54/N56	3.997	37.46	25.482	29.59	3.997	66.63	4.497	52.36
	3.997	L/766.2	4.497	L/378.4	3.997	L/766.2	4.497	L/378.4
N111/N112	9.322	0.00	4.972	11.89	9.322	0.00	4.972	11.88
	-	L/(>1000)	4.972	L/836.1	-	L/(>1000)	4.972	L/836.9
N109 (29)/N111	9.738	0.00	8.347	0.00	9.738	0.00	8.347	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N53 (27)/N111	2.813	3.80	3.125	0.20	2.813	6.11	3.125	0.27
	2.813	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	2.813	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-6 Comprobaciones E.L.U. de elementos de la alineación 1

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M V_z$	$M V_y$	
N55 (28)/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 18.4$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.5$
	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 9.993 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 9.993 m $\eta = 63.9$	x: 9.993 m $\eta = 24.6$	x: 9.993 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 9.993 m $\eta = 81.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 81.3$
N111/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.621 m $\eta = 0.6$	$\eta = 9.1$	x: 4.972 m $\eta = 8.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.621 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.972 m $\eta = 17.9$	x: 0.621 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 17.9$
	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 30.6$

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N109 (29)/N111	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.4$	N _{td} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{td} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	M _{td} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	V _{td} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	V _{td} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁶⁾	M _{td} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.4$

Notación:

<p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p>	<p>M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>
---	--

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

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

2.4.3. Pórtico Alineación 2

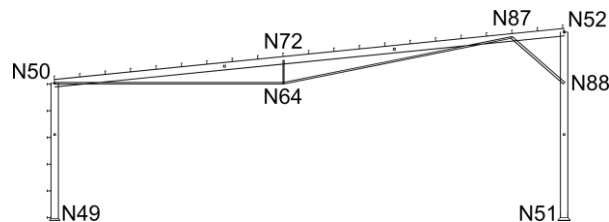


Figura 2.4-3 Nudos de la alineación 2

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-7 Flechas de elementos de la alineación 2

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N51 (26)/N52	5.857	1.50	6.929	19.04	5.857	2.48	6.929	30.66
	5.857	L/(>1000)	6.929	L/576.9	5.857	L/(>1000)	6.929	L/577.1
N50/N52	15.911	5.28	15.504	90.62	15.911	9.54	15.504	144.56
	26.889	L/(>1000)	15.504	L/330.8	26.889	L/(>1000)	15.504	L/330.9
N50/N64	7.538	0.97	5.862	42.34	7.538	1.64	5.862	50.80
	7.538	L/(>1000)	5.862	L/316.5	7.538	L/(>1000)	5.862	L/316.6
N64/N72	0.670	0.01	0.893	0.20	0.670	0.02	0.893	0.32
	0.670	L/(>1000)	0.893	L/(>1000)	0.670	L/(>1000)	0.893	L/(>1000)
N64/N87	5.959	1.72	7.662	44.35	5.959	2.74	7.662	52.87
	5.959	L/(>1000)	7.662	L/307.1	5.959	L/(>1000)	7.662	L/307.5
N88/N87	2.547	0.00	2.038	0.34	3.566	0.00	2.038	0.34
	-	L/(>1000)	2.038	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.038	L/(>1000)

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-8 Comprobaciones E.L.U. de elementos de la alineación 2

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	
N51 (26)/N176	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 55.8$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 10.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	$\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 62.3$
N50/N159	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9.993 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 20.0$	x: 0 m $\eta = 57.2$	x: 9.993 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.9$
N50/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.838 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 53.9$	$\eta = 19.9$	x: 13.4 m $\eta = 24.1$	x: 13.4 m $\eta = 0.3$	x: 13.4 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.838 m $\eta < 0.1$	x: 0.838 m $\eta < 0.1$	x: 13.4 m $\eta = 69.3$	x: 0.838 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 69.3$
N64/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.34 m $\eta = 14.9$	x: 0 m $\eta = 42.9$	x: 1.34 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.34 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 52.2$
N64/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 13.621 m $\eta = 55.1$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 24.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 71.0$
N88/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.075 m $\eta = 16.8$	x: 0 m $\eta = 59.7$	x: 2.038 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.038 m $\eta = 61.3$	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 61.3$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez	$M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida	$N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
N_t : Resistencia a tracción	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
N_c : Resistencia a compresión	M_t : Resistencia a torsión
M_Y : Resistencia a flexión eje Y	$M_Y V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_Z : Resistencia a flexión eje Z	$M_Z V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
V_Z : Resistencia a corte Z	x: Distancia al origen de la barra
V_Y : Resistencia a corte Y	η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
$M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados	N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4.4. Pórtico Alineación 3

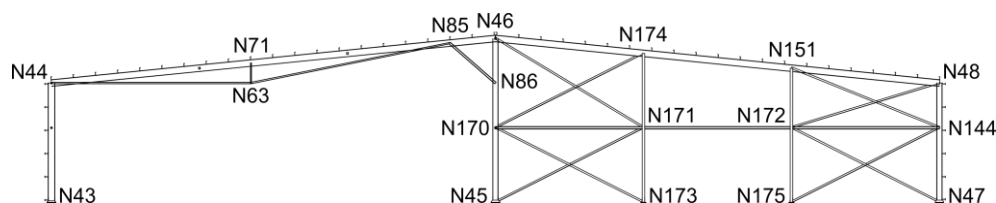


Figura 2.4-4 Nudos de la alineación 3

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-9 Flechas de elementos de la alineación 3

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N43 (22)/N136	5.000	0.94	4.688	3.74	5.000	1.63	4.688	6.86
	5.000	L/(>1000)	4.688	L/(>1000)	5.000	L/(>1000)	4.688	L/(>1000)
N45 (23)/N46	8.000	9.58	8.000	9.62	8.000	16.31	8.000	14.77
	8.000	L/(>1000)	8.000	L/681.1	8.000	L/(>1000)	8.000	L/681.4
N44/N46	17.661	3.86	14.306	81.63	17.661	7.21	14.306	125.08
	17.661	L/(>1000)	14.306	L/367.2	17.661	L/(>1000)	14.306	L/367.4
N48/N46	4.497	4.48	25.982	4.53	4.996	8.31	25.982	7.17
	4.497	L/(>1000)	25.982	L/(>1000)	4.497	L/(>1000)	25.982	L/(>1000)
N44/N63	7.538	0.45	5.862	42.01	7.538	0.84	5.862	48.98
	7.538	L/(>1000)	5.862	L/319.0	7.538	L/(>1000)	5.862	L/319.3
N63/N71	0.670	0.00	0.893	0.05	0.670	0.01	0.893	0.09
	0.670	L/(>1000)	0.893	L/(>1000)	0.670	L/(>1000)	0.893	L/(>1000)
N63/N85	5.959	0.56	7.662	44.25	5.959	1.05	7.662	51.39
	5.959	L/(>1000)	7.662	L/307.8	5.959	L/(>1000)	7.662	L/308.1
N86/N85	1.274	0.00	2.038	0.34	2.292	0.00	2.038	0.34
	-	L/(>1000)	2.038	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.038	L/(>1000)
N47 (24)/N144	2.813	4.56	5.000	0.62	2.813	7.89	5.000	1.14
	2.813	L/(>1000)	5.000	L/(>1000)	2.813	L/(>1000)	5.000	L/(>1000)
N172/N144	3.107	0.00	4.972	11.89	9.322	0.00	4.972	11.88
	-	L/(>1000)	4.972	L/836.1	-	L/(>1000)	4.972	L/836.9
N175 (36)/N144	10.434	0.00	9.738	0.00	10.434	0.00	6.956	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-10 Comprobaciones E.L.U. de elementos de la alineación 3

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N43 (22)/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 5 m $\eta = 24.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 29.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.9$
N45 (23)/N170	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 21.8$	x: 5 m $\eta = 33.9$	x: 5 m $\eta = 22.6$	x: 5 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 54.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5 m $\eta = 2.5$	x: 5 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 54.3$
N44/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 13.467 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 0 m $\eta = 54.3$	x: 13.467 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.3$
N44/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.838 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 52.2$	$\eta = 16.0$	x: 13.4 m $\eta = 23.5$	x: 13.4 m $\eta = 0.2$	x: 13.4 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.838 m $\eta < 0.1$	x: 1.675 m $\eta < 0.1$	x: 13.4 m $\eta = 67.9$	x: 0.838 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 67.9$
N63/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 1.34 m $\eta = 12.2$	x: 0 m $\eta = 41.4$	x: 1.34 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 44.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 44.0$
N63/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 13.621 m $\eta = 53.3$	x: 0 m $\eta = 16.3$	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 69.2$
N86/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 4.075 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 58.6$	x: 2.038 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.038 m $\eta = 60.2$	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 60.2$
N47 (24)/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 30.7$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 38.3$
N48/N151	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 9.993 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 9.993 m $\eta = 10.8$	x: 9.993 m $\eta = 4.3$	x: 9.993 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 9.993 m $\eta = 13.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 9.993 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.4$
N172/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.621 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 11.7$	x: 4.972 m $\eta = 8.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.621 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.972 m $\eta = 20.7$	x: 0.621 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 20.7$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$		
N175 (36)/N144	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.4$	

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez	$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida	$N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
N_t : Resistencia a tracción	$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
N_c : Resistencia a compresión	M_t : Resistencia a torsión
M_y : Resistencia a flexión eje Y	$M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_z : Resistencia a flexión eje Z	$M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
V_z : Resistencia a corte Z	x: Distancia al origen de la barra
V_y : Resistencia a corte Y	η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados	N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

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

2.4.5. Pórtico Alineación 4

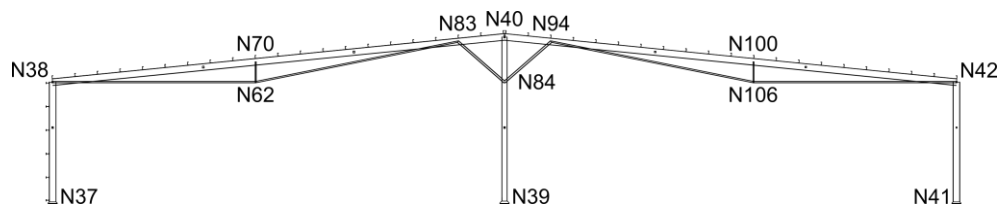


Figura 2.4-5 Nudos de la alineación 4

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-11 Flechas de elementos de la alineación 4

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N37 (19)/N135	5.000	0.78	5.000	7.60	5.000	1.47	5.000	15.03	
	5.000	L/(>1000)	5.000	L/658.2	5.000	L/(>1000)	5.000	L/658.4	
N39 (20)/N40	5.000	1.08	7.000	16.73	4.500	1.81	7.000	33.28	
	5.000	L/(>1000)	7.000	L/609.2	5.000	L/(>1000)	7.000	L/609.2	
N38/N40	26.026	0.85	14.689	86.15	26.458	1.18	14.689	131.97	
	26.889	L/(>1000)	14.689	L/348.0	26.889	L/(>1000)	14.689	L/348.1	
N38/N62	7.538	0.07	5.862	41.62	7.538	0.11	5.862	48.54	
	7.538	L/(>1000)	5.862	L/322.0	7.538	L/(>1000)	5.862	L/322.2	
N62/N70	0.670	0.00	0.893	0.19	0.670	0.00	0.893	0.33	
	0.670	L/(>1000)	0.893	L/(>1000)	0.670	L/(>1000)	0.893	L/(>1000)	
N62/N83	5.959	0.14	7.662	44.15	5.959	0.23	7.662	51.36	
	5.959	L/(>1000)	7.662	L/308.5	5.959	L/(>1000)	7.662	L/308.6	
N84/N83	3.821	0.00	2.038	0.34	3.821	0.00	2.038	0.34	
	-	L/(>1000)	2.038	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.038	L/(>1000)	

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-12 Comprobaciones E.L.U. de elementos de la alineación 4

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N37 (19)/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 0 m $\eta = 27.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.1$
N39 (20)/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 52.5$	x: 8 m $\eta = 56.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 67.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 67.1$
N38/N167	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9.993 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 18.5$	x: 0 m $\eta = 52.4$	x: 9.993 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.2$
N38/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.838 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 54.8$	$\eta = 17.8$	x: 13.4 m $\eta = 23.7$	x: 13.4 m $\eta < 0.1$	x: 13.4 m $\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.838 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 13.4 m $\eta = 70.3$	x: 0.838 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 70.3$
N62/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.34 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 43.6$	x: 1.34 m $\eta = 7.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.34 m $\eta = 45.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 45.3$
N62/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 13.621 m $\eta = 56.0$	x: 0 m $\eta = 18.2$	x: 0 m $\eta = 23.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 71.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 71.5$
N84/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.075 m $\eta = 13.9$	x: 0 m $\eta = 70.2$	x: 2.038 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.038 m $\eta = 71.9$	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 71.9$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

2.4.6. Pórtico Alineación 10

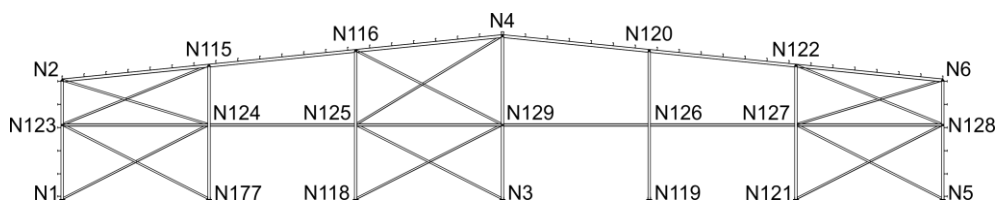


Figura 2.4-6 Nudos de la alineación 10

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-13 Flechas de elementos de la alineación 10

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N3 (2)/N4	8.889	3.42	6.496	11.38	8.889	6.83	6.496	20.14
	8.889	L/(>1000)	6.496	L/931.0	8.889	L/(>1000)	6.496	L/931.0
N2/N4	3.997	37.62	4.497	26.22	3.997	66.67	4.497	52.15
	3.997	L/796.9	4.497	L/380.6	3.997	L/796.9	4.497	L/380.7
N123/N124	6.215	0.00	4.972	11.89	4.350	0.00	4.972	11.88
	-	L/(>1000)	4.972	L/836.1	-	L/(>1000)	4.972	L/836.9
N117 (31)/N123	9.738	0.00	9.738	0.00	10.434	0.00	9.738	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N1 (1)/N123	2.813	3.80	3.125	0.20	2.813	6.10	3.125	0.25
	2.813	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	2.813	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-14 Comprobaciones de elementos de la alineación 10

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_{cr}	N _i	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _i		M _i V _z	M _i V _y
N3 (2)/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 49.2$	x: 5 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 10.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.4$
	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 9.993 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 9.993 m $\eta = 64.5$	x: 9.993 m $\eta = 24.6$	x: 0 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 9.993 m $\eta = 79.7$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾
N123/N124	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.621 m $\eta = 0.3$	$\eta = 6.4$	x: 4.972 m $\eta = 8.2$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.621 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.972 m $\eta = 14.9$	x: 0.621 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 14.9$
	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 23.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.4$

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N117 (31)/N123	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.0$

Notación:

<p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p>	<p>M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>
---	--

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

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

2.4.7. Pórtico Alineación A

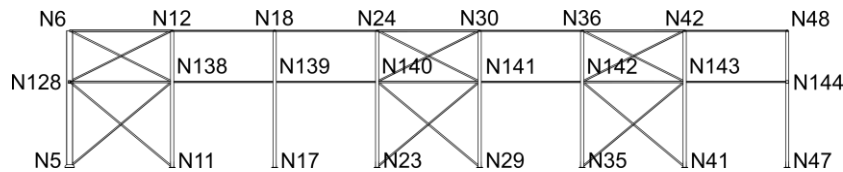


Figura 2.4-7 Nudos de la alineación A

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-15 Flechas de elementos de la alineación A

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N12/N18	4.125	0.00	3.000	8.51	4.875	0.00	3.000	8.50	
	-	L/(>1000)	3.000	L/705.1	-	L/(>1000)	3.000	L/705.8	
N128/N138	4.875	0.00	3.000	4.03	5.625	0.00	3.000	4.02	
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	
N11 (6)/N128	6.834	0.00	4.393	0.00	6.834	0.00	4.393	0.00	
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-16 Comprobaciones E.L.U. de elementos de la alineación A

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N12/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 12.6$	$\eta = 5.8$	x: 3 m $\eta = 6.8$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 18.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 18.9$
N128/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 65.4$	x: 3 m $\eta = 4.8$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 72.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 72.3$

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _Y V _Z	M _Z V _Y	
N11 (6)/N128	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.6$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$

Notación:

<p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p>	<p>M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_YV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_ZV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>
---	--

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

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

2.4.8. Pórtico Alineación D

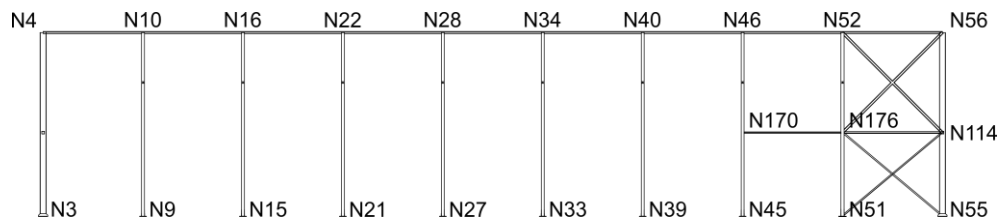


Figura 2.4-8 Nudos de la alineación D

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-17 Flechas de elementos de la alineación D

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N55 (28)/N56	8.889	7.89	7.393	2.06	8.590	14.13	7.094	3.38
	8.889	L/764.1	7.393	L(>1000)	8.889	L/764.3	7.393	L(>1000)
N3 (2)/N4	8.889	3.42	6.496	11.38	8.889	6.83	6.496	20.14
	8.889	L(>1000)	6.496	L/931.0	8.889	L(>1000)	6.496	L/931.0
N4/N10	3.375	0.48	2.250	3.27	3.375	0.96	2.250	5.99
	3.375	L(>1000)	2.250	L(>1000)	3.375	L(>1000)	2.250	L(>1000)
N51 (26)/N114	4.393	0.00	6.834	0.00	4.881	0.00	6.834	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N176/N114	4.125	0.00	3.000	4.03	5.625	0.00	3.000	4.02
	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-18 Comprobaciones E.L.U. de elementos de la alineación D

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_Y V_Z$		$M_Z V_Y$
N55 (28)/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 18.4$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.5$
N3 (2)/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 49.2$	x: 5 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 10.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.4$
N4/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.7$	$\eta = 49.4$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 6 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 66.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 6 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 66.1$
N176/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 64.6$	x: 3 m $\eta = 4.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3 m $\eta = 71.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 71.5$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez	$M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida	$N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
N_t : Resistencia a tracción	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
N_c : Resistencia a compresión	M_t : Resistencia a torsión
M_Y : Resistencia a flexión eje Y	$M_Y V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_Z : Resistencia a flexión eje Z	$M_Z V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
V_Z : Resistencia a corte Z	x: Distancia al origen de la barra
V_Y : Resistencia a corte Y	η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
$M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados	N.P.: No procede

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 flector.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (6) No hay interacción entre momento torsor 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.

2.4.9. Pórtico Alineación G

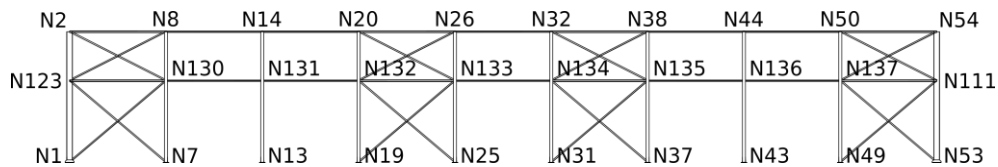


Figura 2.4-9 Nudos de la alineación G

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-19 Flechas de elementos de la alineación G

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N8/N14	4.500	0.00	3.000	8.51	4.500	0.00	3.000	8.50
	-	L(>1000)	3.000	L/705.1	-	L(>1000)	3.000	L/705.8
N123/N130	4.500	0.00	3.000	4.03	4.500	0.00	3.000	4.02
	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)
N7 (4)/N123	7.322	0.00	6.834	0.00	6.834	0.00	6.834	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N7 (4)/N123	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 12.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 12.3$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x : Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽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.

2.4.10. Pórtico Alineación Cubierta

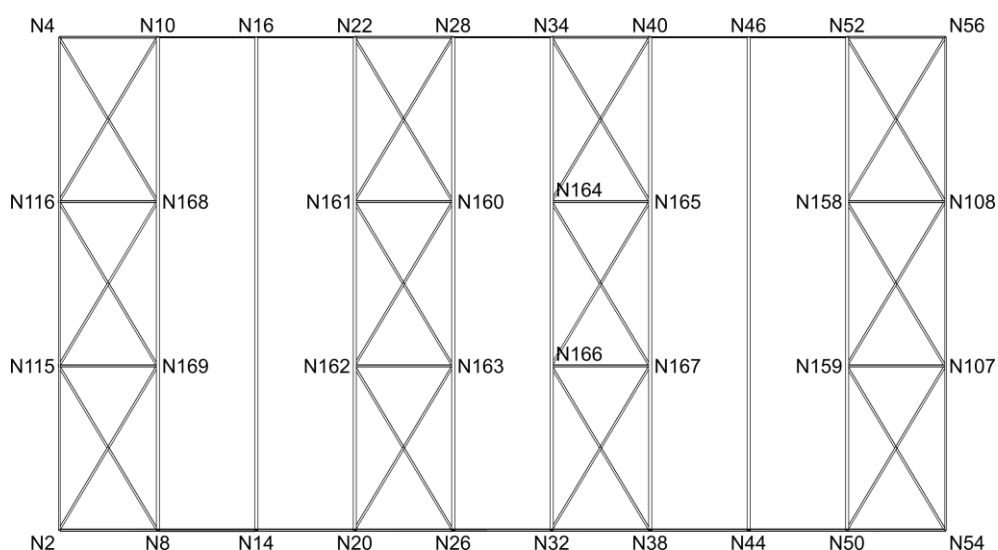


Figura 2.4-10 Nudos de la cubierta

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 2.4-20 Flechas de elementos de cubierta

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N168/N4	1.457	0.00	0.728	0.00	9.470	0.00	1.457	0.00	
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	
N116/N168	2.625	0.96	2.625	11.81	2.625	1.90	2.625	21.38	
	2.625	L(>1000)	2.625	L/508.2	2.625	L(>1000)	2.625	L/508.3	

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Tabla 2.4-21 Comprobaciones E.L.U. de elementos de la cubierta

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N168/N4	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 7.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z		M_tV_y
N116/N168	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 19.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 35.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 45.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.5$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x : Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁵⁾ 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.

⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4.11. Correas

Correas de Cubierta

Tabla 2.4-22 Datos de correas de cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-200x2.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

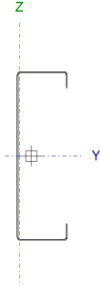
Tabla 2.4-23 Comprobación de resistencia de correas de cubierta

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 96.99 %

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Barra pésima en cubierta

Tabla 2.4-24 Características del perfil de correa de cubierta

Perfil: CF-200x2.0 Material: S235									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	0.746, 54.000, 8.075	0.746, 48.000, 8.075	6.000	6.92	405.65	32.67	0.09	-13.42	0.00
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
β	0.00	1.00	0.00	0.00					
L _K	0.000	6.000	0.000	0.000					
C ₁	-		1.000						
<i>Notación:</i> β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$h / t : \underline{95.5} \checkmark$

$b / t : \underline{25.5} \checkmark$

$c / t : \underline{7.8} \checkmark$

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.970} \checkmark$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.243} \checkmark$

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Tabla 2.4-25 Comprobación de flecha de correas de cubierta

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 99.35 %

Coordenadas del nudo inicial: 30.576, 0.000, 10.908

Coordenadas del nudo final: 30.576, 6.000, 10.908

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) + 1.00 \cdot V(0^\circ) H1$ a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 406 \text{ cm}^4$) ($I_z = 33 \text{ cm}^4$)

Correas Laterales

Tabla 2.4-26 Datos de correas laterales

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 220	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.60 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Cubierta no colaborante

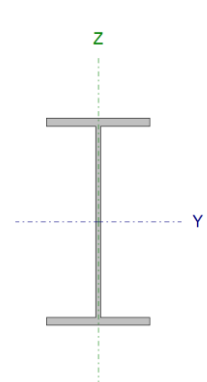
Comprobación de resistencia

Tabla 2.4-27 Comprobación de resistencia de correas laterales

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 57.22 %

Barra pésima en lateral

Tabla 2.4-28 Características del perfil de correa lateral

Perfil: IPE 220 Material: S275							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)
	0.000, 54.000, 0.800	0.000, 48.000, 0.800	6.000	33.40	2772.00	205.00	9.07
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β	1.00	1.00	1.00	1.00		
	L_k	6.000	6.000	6.000	6.000		
	C_m	1.000	1.000	1.300	1.300		
	C_1	-		1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico							

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

(Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$34.17 \leq 248.36 \quad \checkmark$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.129} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.374} \quad \checkmark$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.199} \quad \checkmark$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.027} \quad \checkmark$$

$$30.10 < 64.71 \quad \checkmark$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$4.33 \text{ kN} \leq 120.29 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$1.34 \text{ kN} \leq 162.59 \text{ kN} \quad \checkmark$$

PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.328} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.493} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.572} \quad \checkmark$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.000 m del nudo 0.000, 54.000, 0.800, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ) H1$.

$$1.34 \text{ kN} \leq 148.47 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,y} : \underline{1.34} \quad \text{kN}$$

$$V_{c,Rd,y} : \underline{296.94} \quad \text{kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.315} \quad \checkmark$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.032} \quad \checkmark$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \quad \checkmark$$

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Tabla 2.4-29 Comprobación de flecha de correas laterales

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 99.59 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 54.000, 0.800

Coordenadas del nudo final: 0.000, 48.000, 0.800

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(90^\circ)$ H1 a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 2772 \text{ cm}^4$) ($I_z = 205 \text{ cm}^4$)

3. ANEXO DE PRESUPUESTO

3.1. Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Regularización					
1.1.1	M ²	Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
Total m ²			336,300	7,71	2.592,87
Total subcapítulo 1.1.- Regularización:					2.592,87
1.2.- Superficiales					
1.2.1	M ³	Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 31,4 kg/m ³ . Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
Total m ³			194,562	128,73	25.045,97
Total subcapítulo 1.2.- Superficiales:					25.045,97
1.3.- Arriostramientos					
1.3.1	M ³	Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 63,8 kg/m ³ . Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, pasatubos para paso de instalaciones y curado del hormigón. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
Total m ³			39,610	157,61	6.242,93
Total subcapítulo 1.3.- Arriostramientos:					6.242,93
Total presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones :					33.881,77

3.2. Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1.- Acero						
2.1.1	Kg	<p>Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total kg	7.721,000	2,17	16.754,57
2.1.2	Kg	<p>Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total kg	8.051,830	2,17	17.472,47
2.1.3	Kg	<p>Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total kg	58.227,460	2,17	126.353,59

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.4	Kg	<p>Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie L, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total kg	16.645,780	2,17	36.121,34
2.1.5	Ud	<p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x600 mm y espesor 22 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 70,6248 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	7,000	127,78	894,46
2.1.6	Ud	<p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 90,781 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
				14,000	14,000
		Total Ud	14,000	108,16	1.514,24

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.7	Ud	<p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x700 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 103,78 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	1,000	189,16	189,16
2.1.8	Ud	<p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50,6398 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	10,000	59,53	595,30
2.1.9	Ud	<p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,4248 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	2,000	108,73	217,46
2.1.10	Ud	<p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x600 mm y espesor 22 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 85,6248 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	14,000	102,25	1.431,50

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.11	Kg	<p>Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del soporte. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total kg	8.588,000	2,17	18.635,96
2.1.12	Kg	<p>Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total kg	45.619,820	2,17	98.995,01
2.1.13	Kg	<p>Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total kg	10.946,400	2,82	30.868,85

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1.14	Kg	<p>Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total kg	15.102,240	2,28	34.433,11
2.1.15	M ²	<p>Formación de forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, compuesto de: viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, IPE 200, trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m³, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto. Incluso montaje y desmontaje del sistema de encofrado, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes, curado del hormigón y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta. Presentación de las viguetas. Ejecución de las uniones. Colocación de bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p>	Total m ²	615,930	77,91	47.987,11
Total subcapítulo 2.1.- Acero:					432.464,13	

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.- Hormigón armado					
2.2.1	M ²	<p>Formación de losa de escalera de hormigón armado de 19 cm de espesor; realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 25,8091 kg/m². Incluso p/p de replanteo, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable con puntales, sopandas y tablonos de madera, y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²:	25,650	98,94	2.537,81
		Total subcapítulo 2.2.- Hormigón armado:			2.537,81
		Total presupuesto parcial nº 2 Estructuras :			435.001,94

3.3. Fachadas y Particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- Fachadas pesadas					
3.1.1	M ²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
Total m ²			807,450	71,13	57.433,92
Total subcapítulo 3.1.- Fachadas pesadas:					57.433,92
3.2.- Fachadas ligeras					
3.2.1	M ²	<p>Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
Total m ²			4.806,000	44,57	214.203,42
Total subcapítulo 3.2.- Fachadas ligeras:					214.203,42
Total presupuesto parcial nº 3 Fachadas y particiones :					271.637,34

3.4. Carpintería, Cerrajería, Vidrios y Protecciones Solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>4.1.- Puertas de uso industrial</i>					
4.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado, color RAL 9016 en la cara exterior y color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud:			2,000	3.972,43	7.944,86
<i>Total subcapítulo 4.1.- Puertas de uso industrial:</i>					<i>7.944,86</i>
<i>4.2.- Puertas de registro para instalaciones</i>					
4.2.1	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta de registro para instalaciones, de una hoja de 38 mm de espesor, 400x400 mm, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud:			2,000	105,69	211,38
<i>Total subcapítulo 4.2.- Puertas de registro para instalaciones:</i>					<i>211,38</i>

**PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE 2860 m² DEDICADA AL
EMBOTELLADO DE VINO CON EDIFICIO DE OFICINAS EN UTIEL (VALENCIA)**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>4.3.- Puertas de entrada a vivienda</i>					
4.3.1	Ud	<p>Suministro y colocación de block de puerta de entrada acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85,6x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de pino país, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos); sobre premarco de acero galvanizado pintado con polvo de poliéster de 160 mm de espesor, con 8 garras de acero antipalanca. Incluso tapajuntas en ambas caras, bisagras fabricadas en perfil de acero, burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo, pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos, mirilla, pomo y tirador, cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta, herrajes de colgar y de seguridad, limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco, fijación del block de puerta al premarco con tornillos de acero galvanizado y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre premarco y block de puerta, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.</p> <p>Incluye: Limpieza del premarco ya instalado. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud:	1,000	841,96	841,96
		<i>Total subcapítulo 4.3.- Puertas de entrada a vivienda:</i>			<u>841,96</u>
		Total presupuesto parcial nº 4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :			<u>8.998,20</u>

3.5. Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>5.1.- Lucernarios</i>					
5.1.1	M ²	<p>Formación de lucernario a un agua en cubiertas, con estructura autoportante de perfiles de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima menor de 3 m, revestido con placas alveolares de policarbonato celular incoloras de 6 mm de espesor. Incluso tornillería, elementos de remate y piezas de anclaje para formación del elemento portante, cortes de plancha, perfiles universales de aluminio con gomas de estanqueidad de EPDM, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales para la colocación de las placas. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento portante. Montaje de la estructura de perfiles de aluminio. Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²	251,000	247,34	62.082,34
			<i>Total subcapítulo 5.1.- Lucernarios:</i>		<u>62.082,34</u>
			Total presupuesto parcial nº 5 Cubiertas :		62.082,34

3.6. Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- Evacuación de aguas					
6.1.1	M	<p>Suministro y montaje de canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 169x106 mm, color negro pizarra, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m:	108,000	29,53	3.189,24
6.1.2	M	<p>Suministro y montaje de bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m:	80,000	15,37	1.229,60
			Total subcapítulo 6.1.- Evacuación de aguas:		4.418,84
			Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones :		4.418,84

3.7. Acondicionamiento del Terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>7.1.- Movimiento de tierras en edificación</i>					
7.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
		Total m ²	3.221,640	0,83	2.673,96
7.1.2	M ³	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.			
		Total m ³	267,802	26,82	7.182,45
<i>Total subcapítulo 7.1.- Movimiento de tierras en edificación:</i>					9.856,41
Total presupuesto parcial nº 7 Acondicionamiento del terreno :					9.856,41

3.8. Gestión de Residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>8.1.- Gestión de tierras</i>					
8.1.1	M ³	<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ³	267,802	4,60	1.231,89
			<i>Total subcapítulo 8.1.- Gestión de tierras:</i>		1.231,89
		Total presupuesto parcial nº 8 Gestión de residuos :			1.231,89

3.9. Presupuesto Base de Licitación

Presupuesto de ejecución material

1 Cimentaciones	33.881,77
1.1.- Regularización	2.592,87
1.2.- Superficiales	25.045,97
1.3.- Arriostramientos	6.242,93
2 Estructuras	435.001,94
2.1.- Acero	432.464,13
2.2.- Hormigón armado	2.537,81
3 Fachadas y particiones	271.637,34
3.1.- Fachadas pesadas	57.433,92
3.2.- Fachadas ligeras	214.203,42
4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8.998,20
4.1.- Puertas de uso industrial	7.944,86
4.2.- Puertas de registro para instalaciones	211,38
4.3.- Puertas de entrada a vivienda	841,96
5 Cubiertas	62.082,34
5.1.- Lucernarios	62.082,34
6 Instalaciones	4.418,84
6.1.- Evacuación de aguas	4.418,84
7 Acondicionamiento del terreno	9.856,41
7.1.- Movimiento de tierras en edificación	9.856,41
8 Gestión de residuos	1.231,89
8.1.- Gestión de tierras	1.231,89
Total	827.108,73

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL CIENTO OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Presupuesto base de licitación

Presupuesto de ejecución material	827.108,73
Gastos generales (13%)	107.524,13
Beneficio Industrial (6%)	49.626,52
Presupuesto de ejecución por contrata	984.259,39 €
IVA (21%)	206.694,47 €
Total	1.190.953,86 €

Asciende el presupuesto de base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN, CIENTO NOVENTA MIL NUEVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

4.PLANOS

4.1. Ubicación de la Nave en la Parcela

4.2. Plano de Cimentación

4.3. Vista 3D de la Estructura

4.4. Pórtico Alineación 1

4.5. Pórtico Alineación 2

4.6. Pórtico Alineación 3

4.7. Pórtico Alineación 4-9

4.8. Pórtico Alineación 10

4.9. Alineación A

4.10. Alineación D

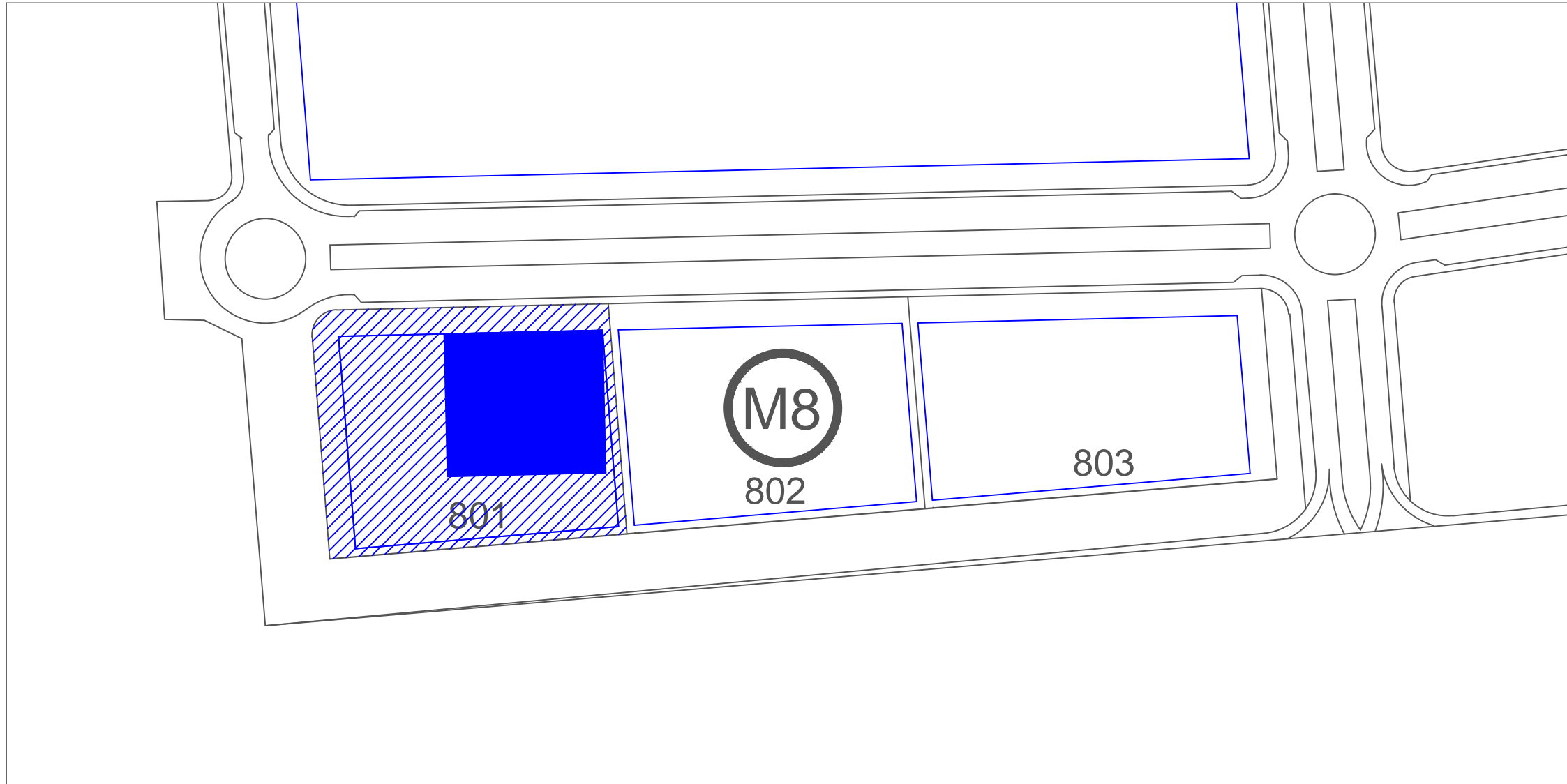
4.11. Alineación G

4.12. Plano de Cubierta

4.13. Plano Planta 1

4.14. Escalera

4.15. Plano Planta 2



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL**

Plano: **Ubicación de la Nave en la Parcela**

Fecha: **Mayo 2017**

Nº Plano: **1**

Autor: **Eduardo Lineu Tolentino de Almeida**

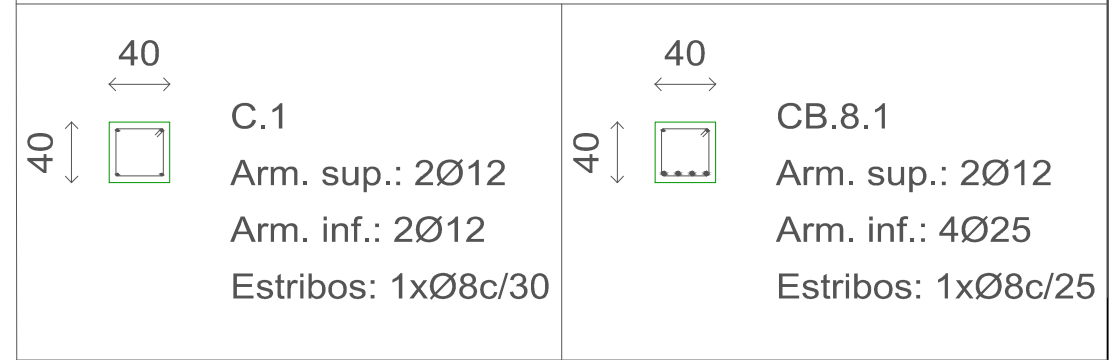
Escala: **1:2000**

1

Cimentación
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Escala: 1:300

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
1, 3, 27, 29, 30, 31, 32, 33 y 34	285x205	80	7Ø16c/27	10Ø16c/27	7Ø16c/27	10Ø16c/27
2	285x205	80	7Ø16c/27	10Ø16c/27	7Ø16c/27	10Ø16c/27
4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 y 25	170x295	110	14Ø16c/20	8Ø16c/20	14Ø16c/20	8Ø16c/20
5, 8, 11, 14, 17 y 20	260x260	65	13Ø12c/19	13Ø12c/19	13Ø12c/19	13Ø12c/19
6, 9, 12, 15, 18 y 21	170x295	110	14Ø16c/20	8Ø16c/20	14Ø16c/20	8Ø16c/20
47 y 48	220x220	45	16Ø12c/13	17Ø12c/12.5		
49, 50, 53 y 54	220x220	45	16Ø12c/13	17Ø12c/12.5		
(23-57), (24-46), (28-55), (35-52) y (36-51)	295x220	80	8Ø16c/27	11Ø16c/27	8Ø16c/27	11Ø16c/27
(26-56)	295x220	80	8Ø16c/27	11Ø16c/27	8Ø16c/27	11Ø16c/27

Tabla de vigas de atado

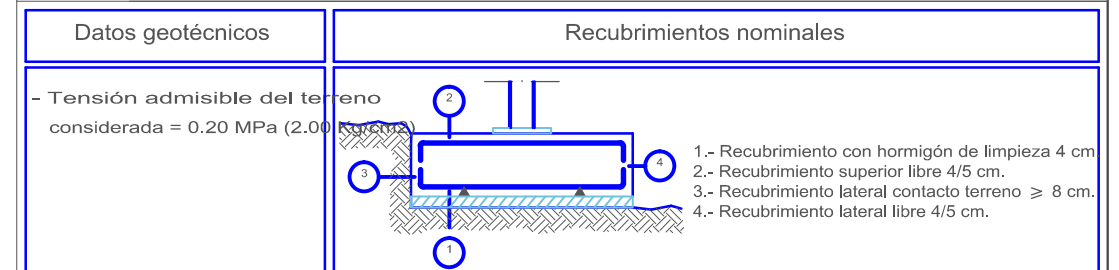


Características de los materiales - Zapatas de cimentación

Materiales	Hormigón					Acero		
	Control		Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA-25/B/20/Ila+Qa	Plástica a blanda (9-15 cm)	20/30 mm	Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B500S
Vigas de atado	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA-25/B/20/Ila+Qa	Plástica a blanda (9-15 cm)	20/30 mm	Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_{C=1.35}$ $\gamma_{Q=1.50}$	Adaptado a la Instrucción EHE-08					
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza		I	Ila	IIb	IIIa	
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente		30	35	40	45	

Notas

- Control Estadístico en EHE-08
- Solapes según EHE-08
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



Referencias	Armados Esquinas	Armados Cara X	Armados Cara Y	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
1, 2, 3, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36	4Ø20 (30+71+60)	2Ø12 (30+71+30)	4Ø12 (30+71+30)		
4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22 y 25	4Ø20 (30+101+60)	2Ø12 (30+101+30)	4Ø12 (30+101+30)		
5, 8, 11, 14, 17 y 20	4Ø20 (30+57+60)	2Ø12 (30+57+30)	4Ø12 (30+57+30)		
46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 57				4Ø16 mm L=30 cm	400x400x15 (mm)
55 y 56				4Ø20 mm L=30 cm	450x550x20 (mm)

Cuadro de Pilares Edificio de Oficinas

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B
HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B	HE 260 B

Planta cubierta
 Planta primera
 Cimentación

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL

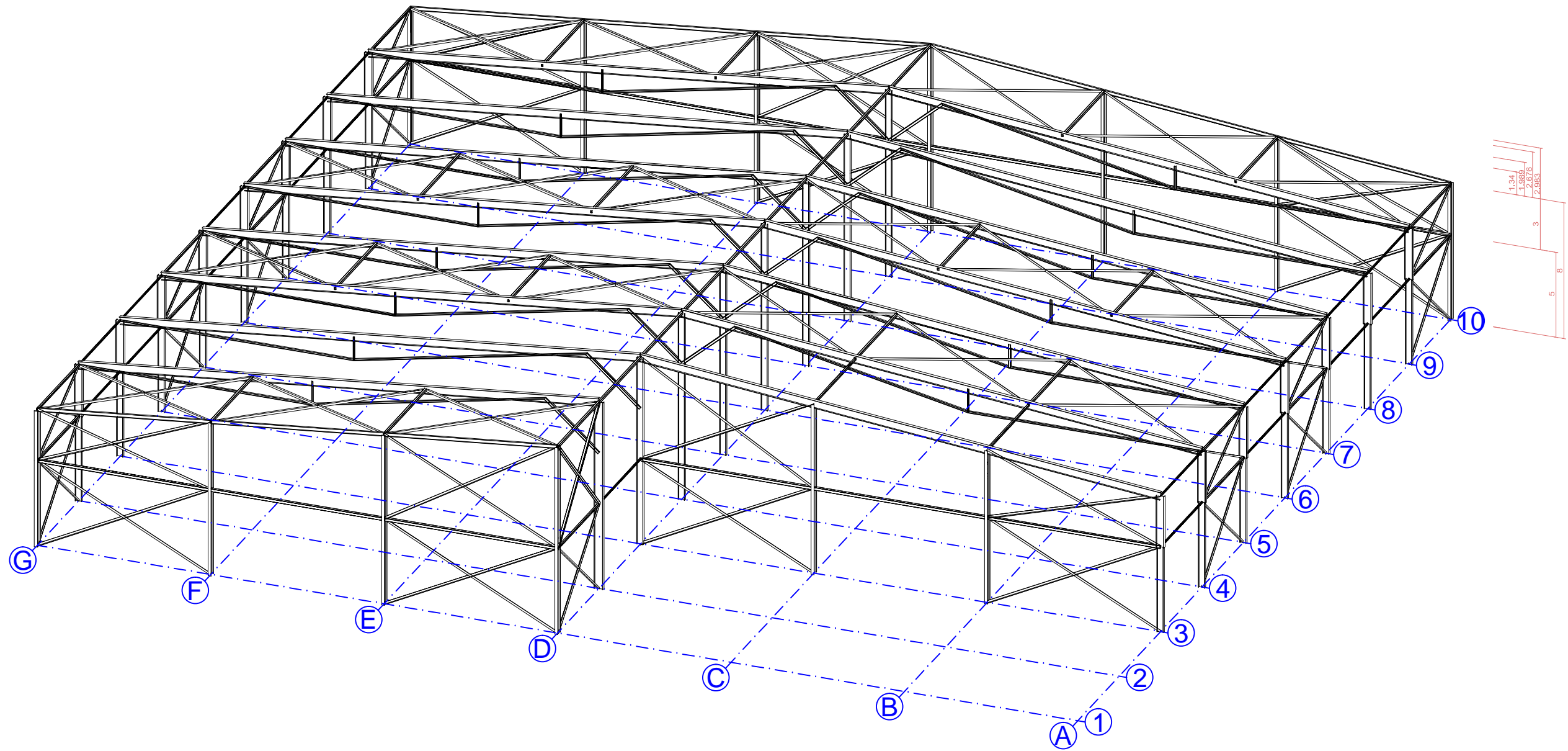
Plano: Plano de Cimentación

Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida

Fecha: Mayo 2017



Escala: 1:300

Nº Plano: 2



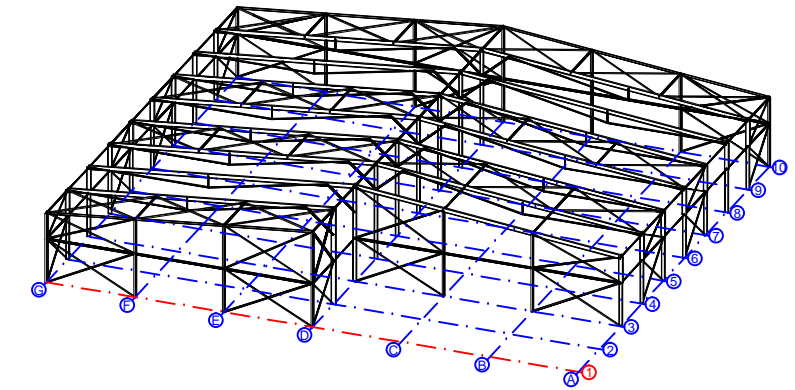
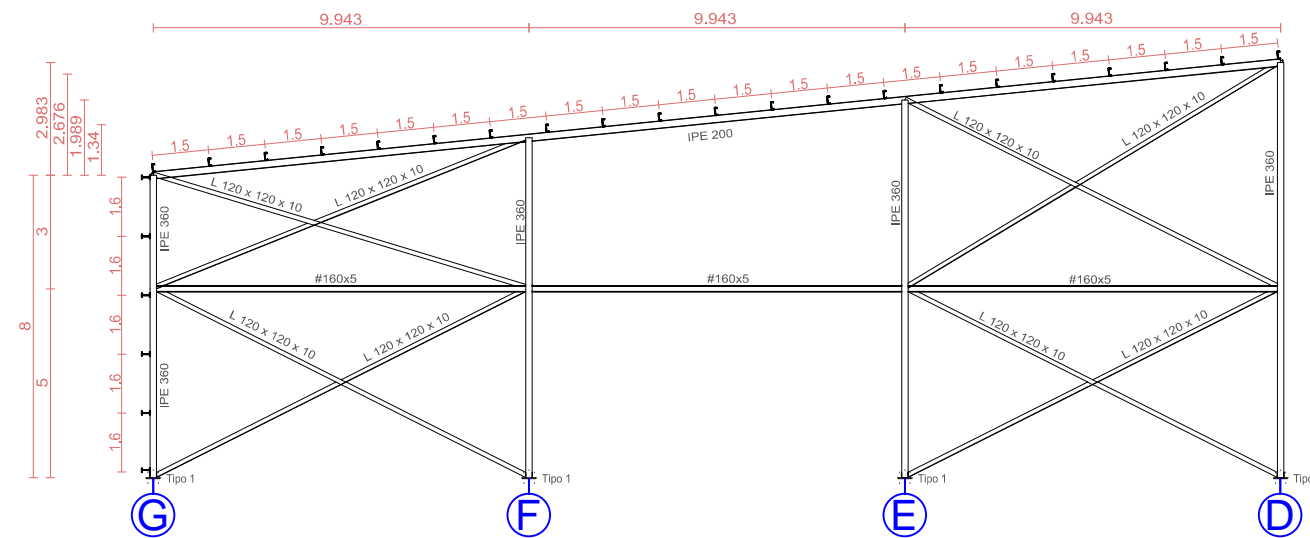
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

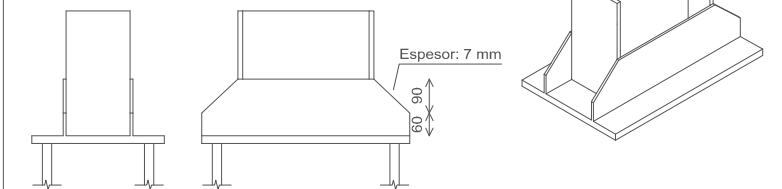
Proyecto: **NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL**

Plano: Vista 3D de la Estructura	Fecha: Mayo 2017	Nº Plano: 3
Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida	Escala: 1:250	

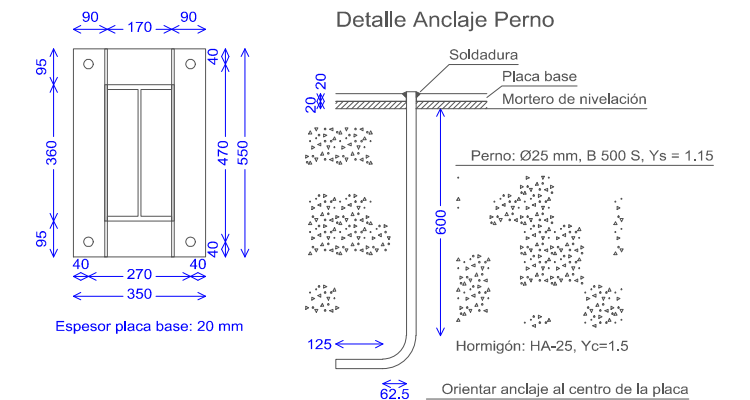


Tipo 1

Dimensiones Placa = 350x550x20 mm (S275)
 Pernos = 4Ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15



Detalle Anclaje Perno



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Proyecto: **NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Plano: **Pórtico Alineación 1**

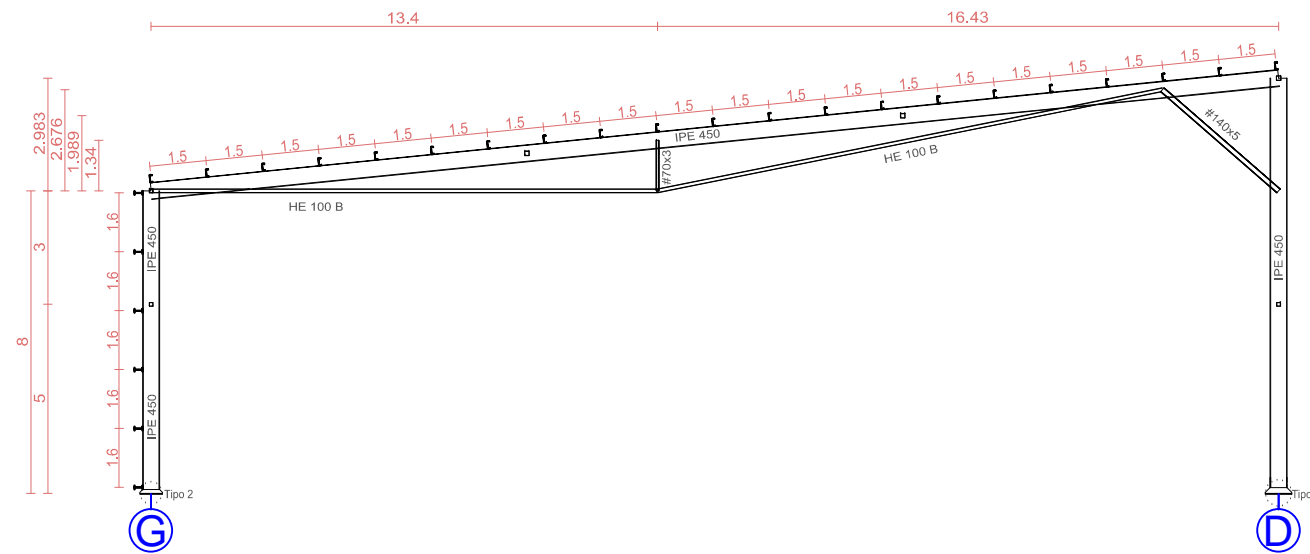
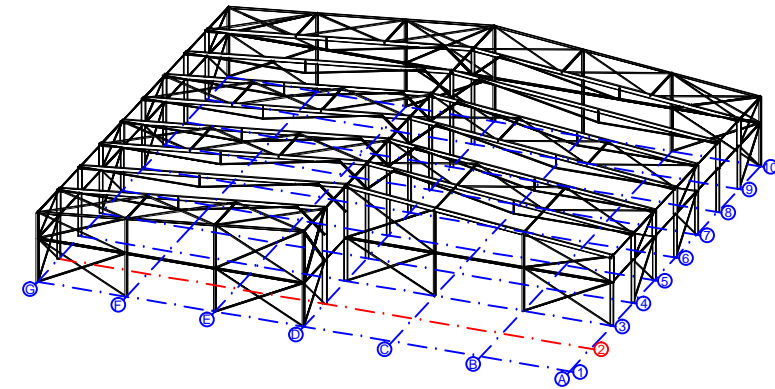
Fecha: **Mayo 2017**

Nº Plano:

Autor: **Eduardo Lineu Tolentino de Almeida**

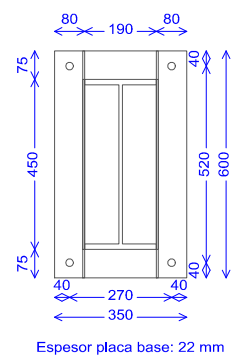
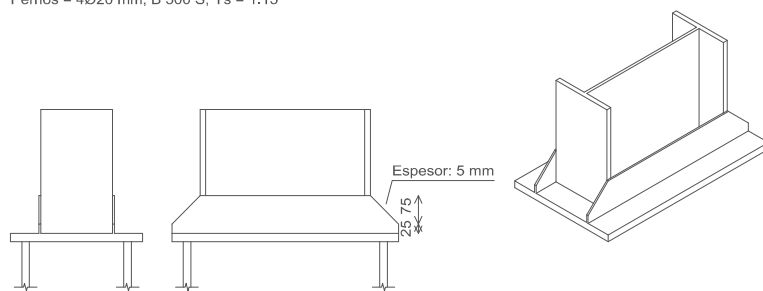
Escala: **1:200**

4

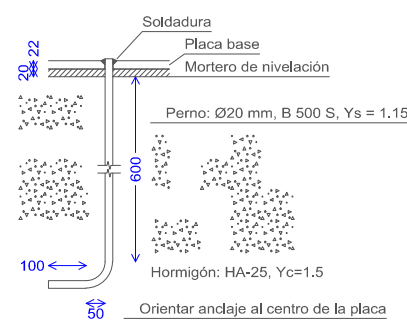


Tipo 2

Dimensiones Placa = 350x600x22 mm (S275)
 Pernos = 4Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15

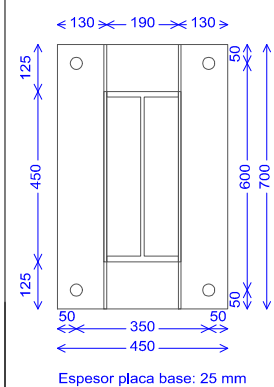
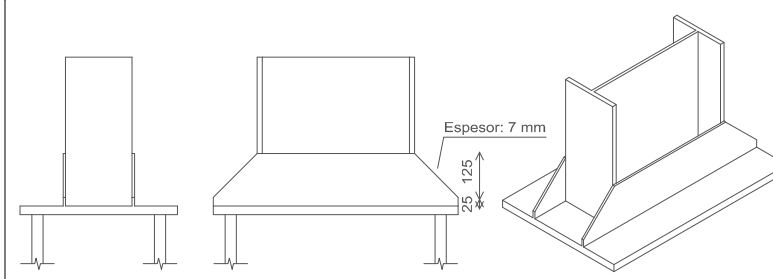


Detalle Anclaje Perno

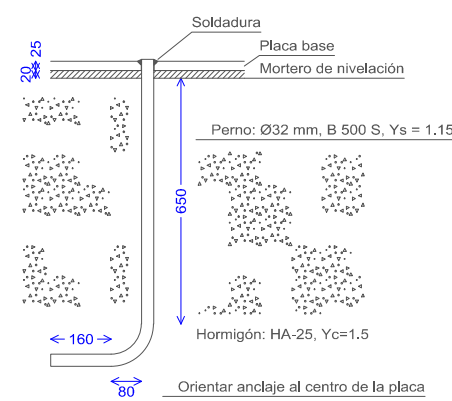


Tipo 4

Dimensiones Placa = 450x700x25 mm (S275)
 Pernos = 4Ø32 mm, B 500 S, Ys = 1.15



Detalle Anclaje Perno



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

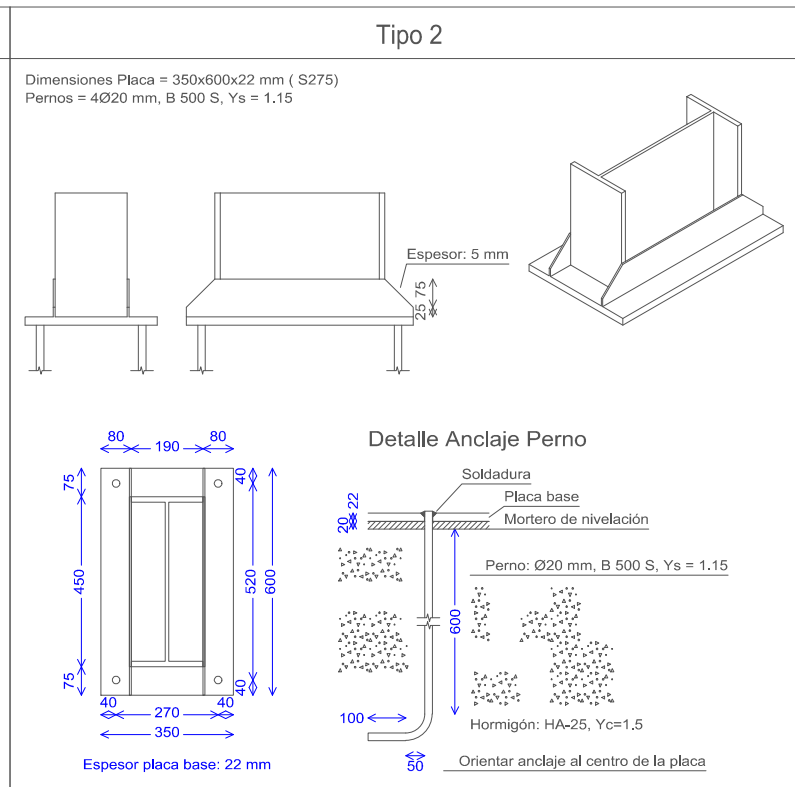
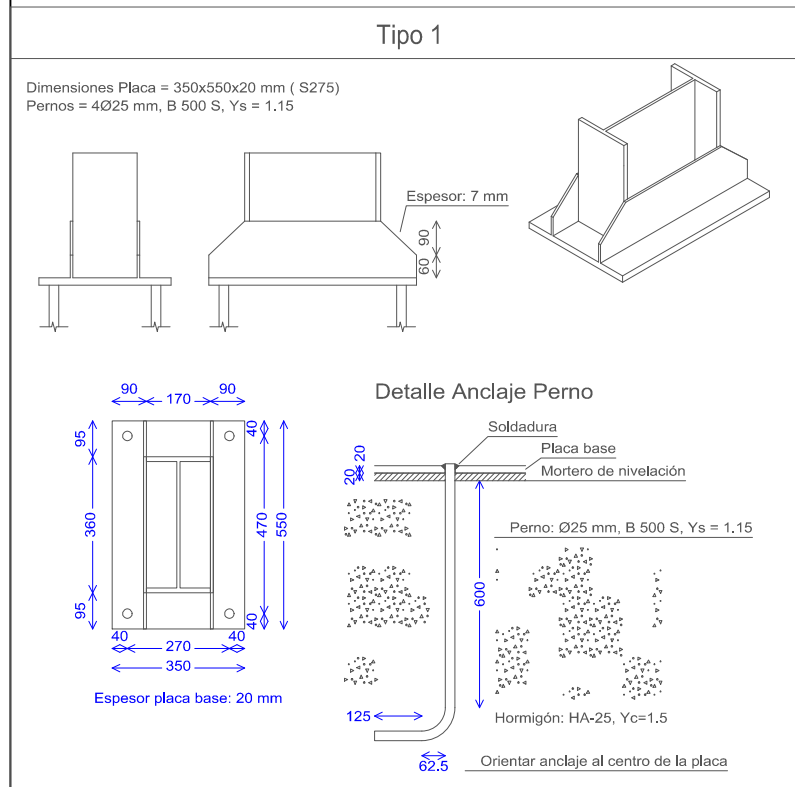
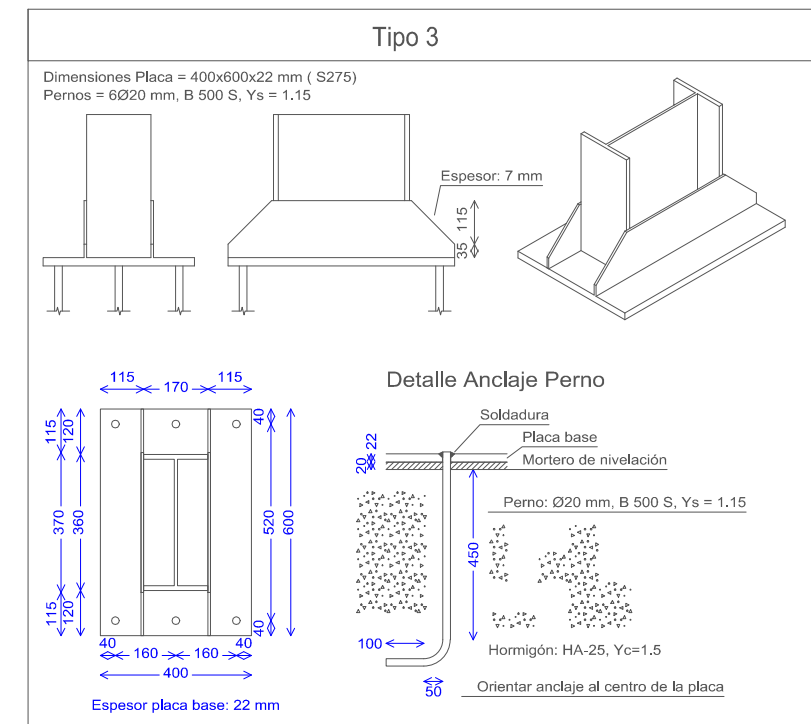
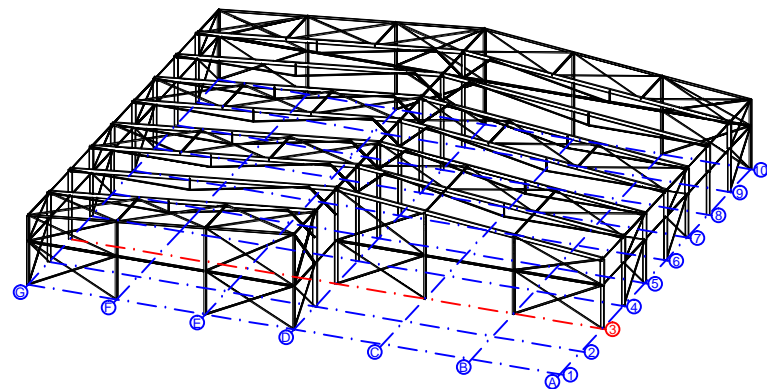
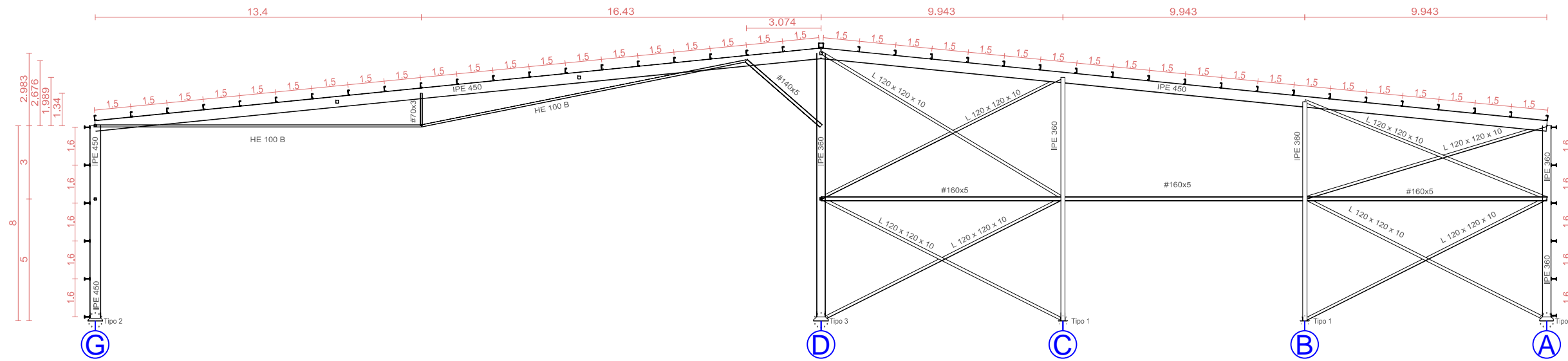
Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL

Plano: Pórtico Alineación 2

Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida

Fecha: Mayo 2017
 Escala: 1:200

Nº Plano: 5

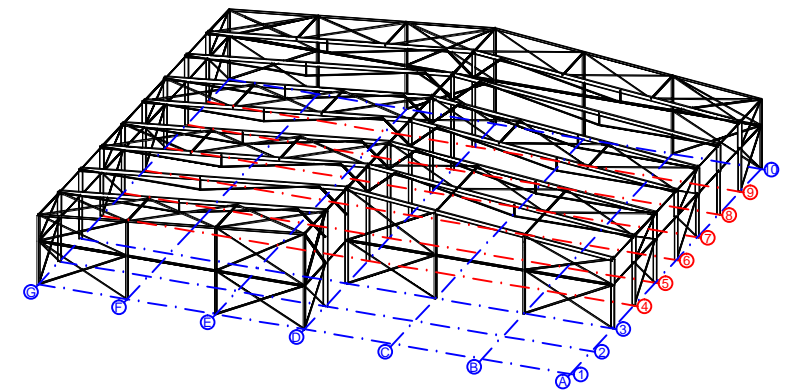
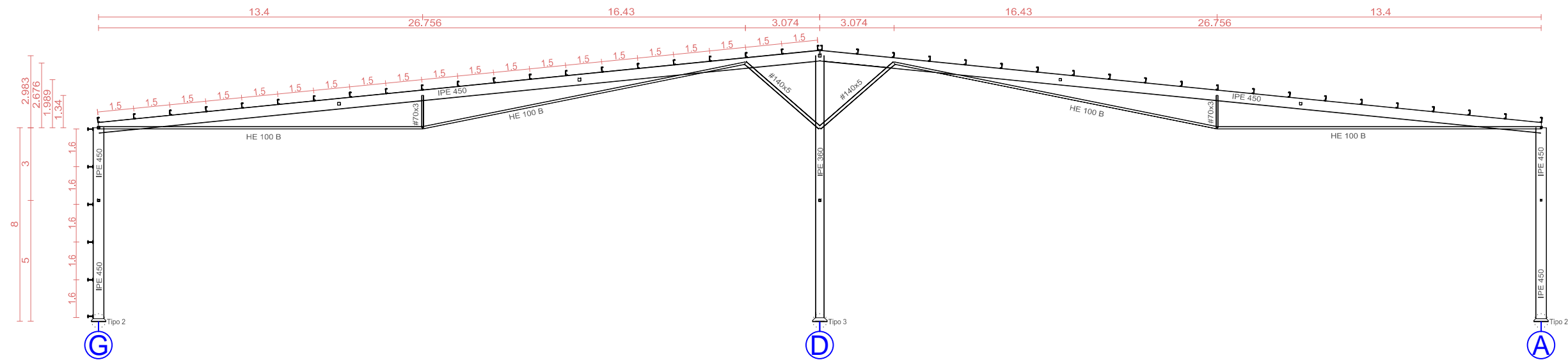


CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capitulo IV)			
		γ _{M0}	γ _{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

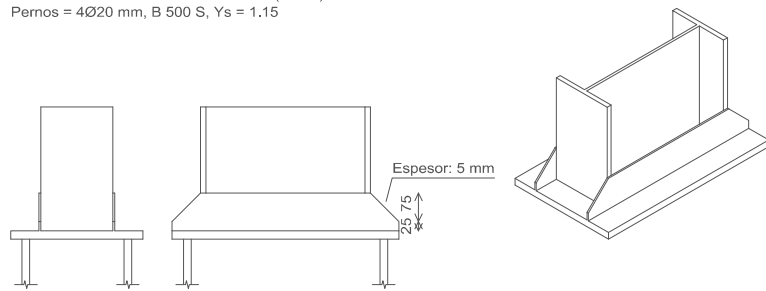
Proyecto: **NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL**

Plano: Pórtico Alineación 3	Fecha: Mayo 2017	Nº Plano: 6
Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida	Escala: 1:200	

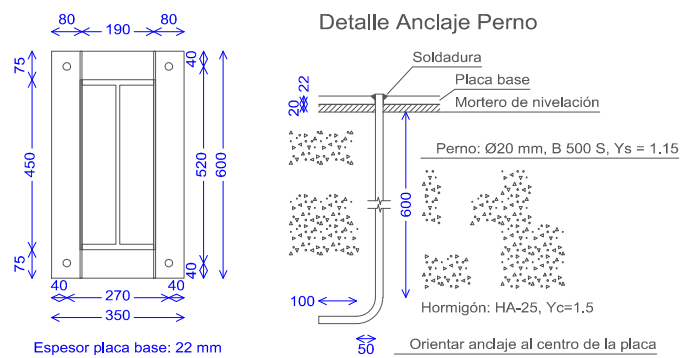


Tipo 2

Dimensiones Placa = 350x600x22 mm (S275)
 Pernos = 4Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15

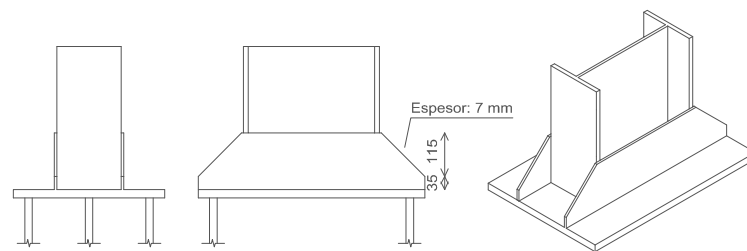


Detalle Anclaje Perno

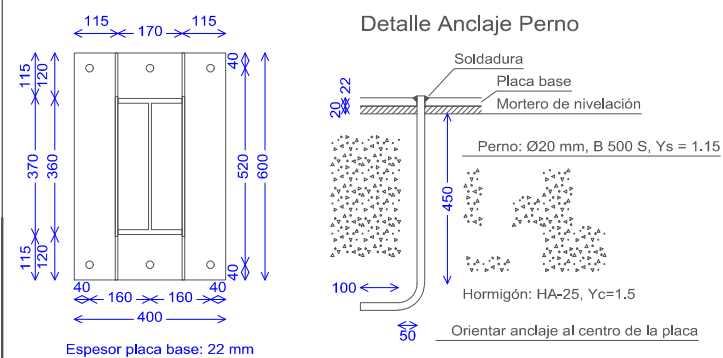


Tipo 3

Dimensiones Placa = 400x600x22 mm (S275)
 Pernos = 6Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15



Detalle Anclaje Perno



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL

Plano: Pórtico Alineación 4-9

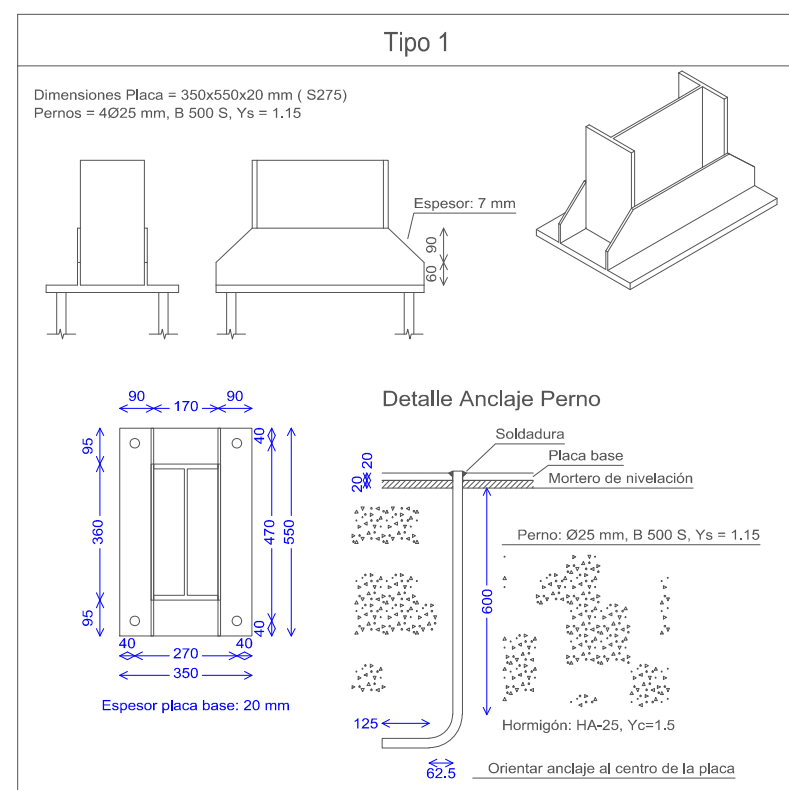
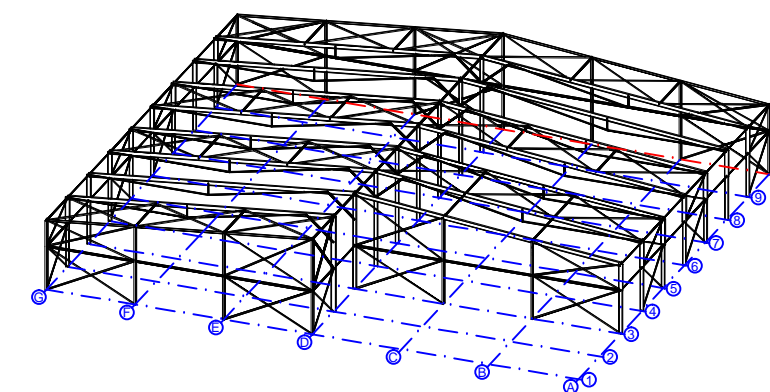
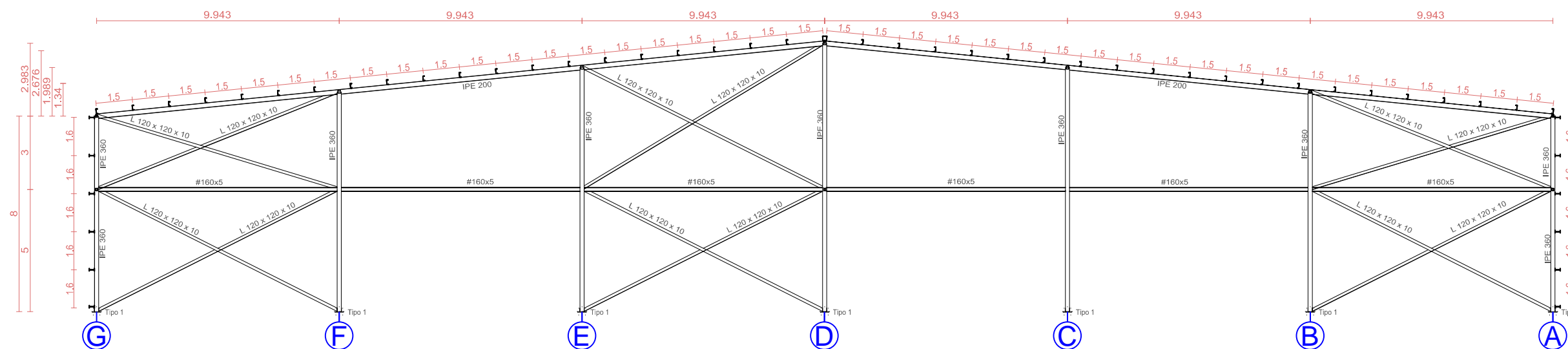
Fecha: Mayo 2017

Nº Plano:

Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida

Escala: 1:200

7



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capitulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

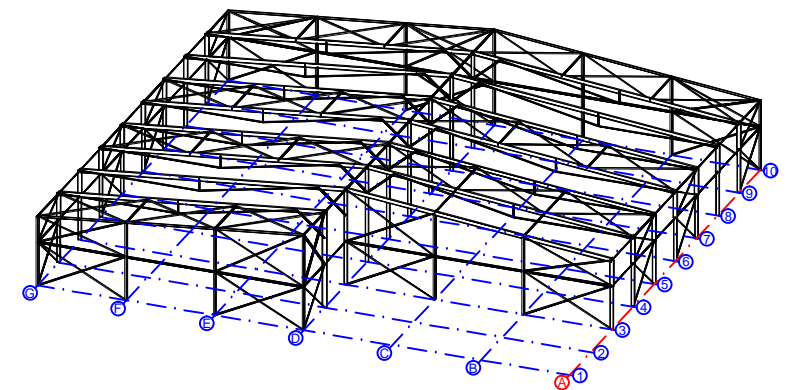
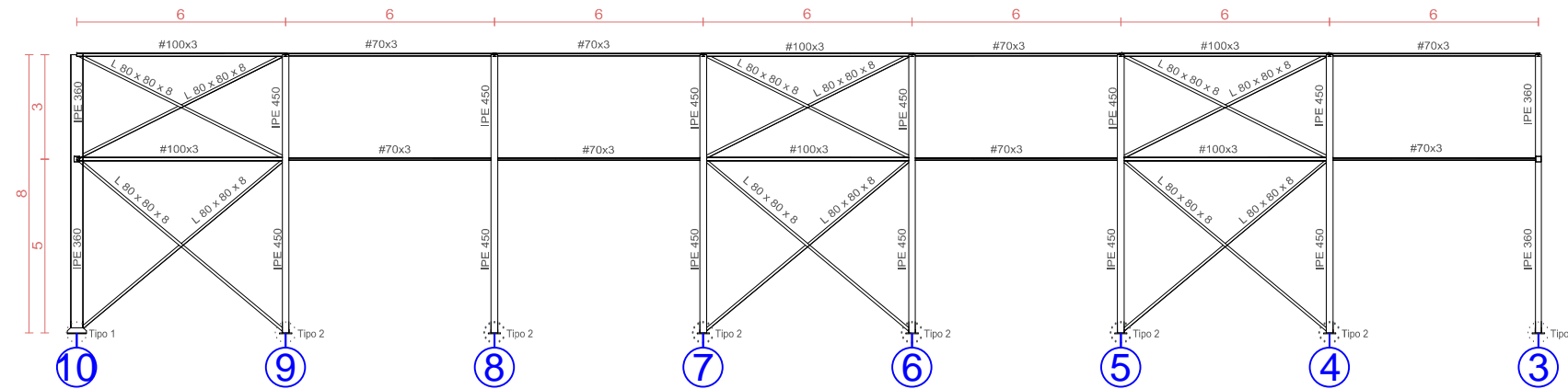
TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

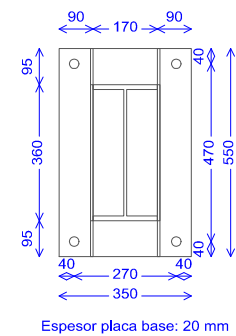
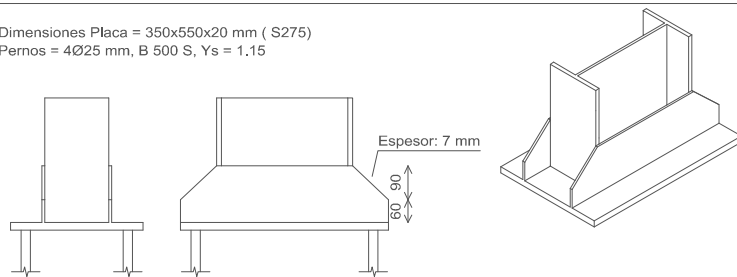
Proyecto: **NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL**

Plano: Pórtico Alineación 10	Fecha: Mayo 2017	Nº Plano: 8
Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida	Escala: 1:200	

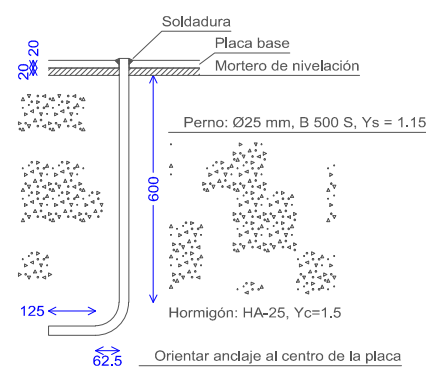


Tipo 1

Dimensiones Placa = 350x550x20 mm (S275)
 Pernos = 4Ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15

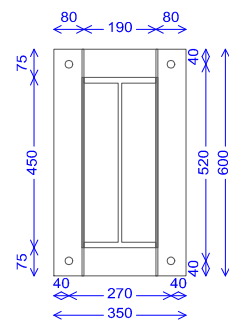
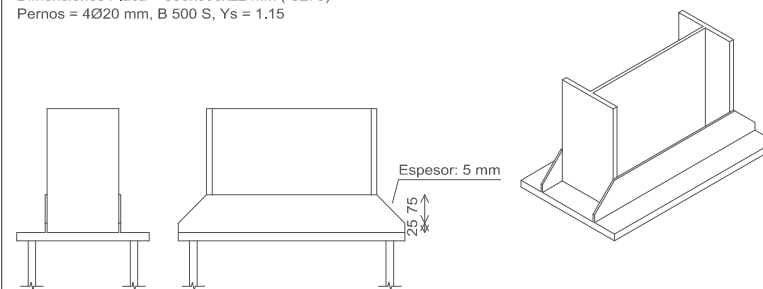


Detalle Anclaje Perno

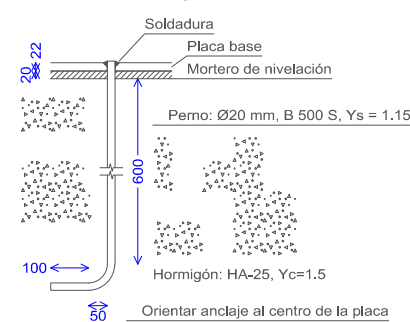


Tipo 2

Dimensiones Placa = 350x600x22 mm (S275)
 Pernos = 4Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15



Detalle Anclaje Perno



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capitulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL

Plano: Alineación A

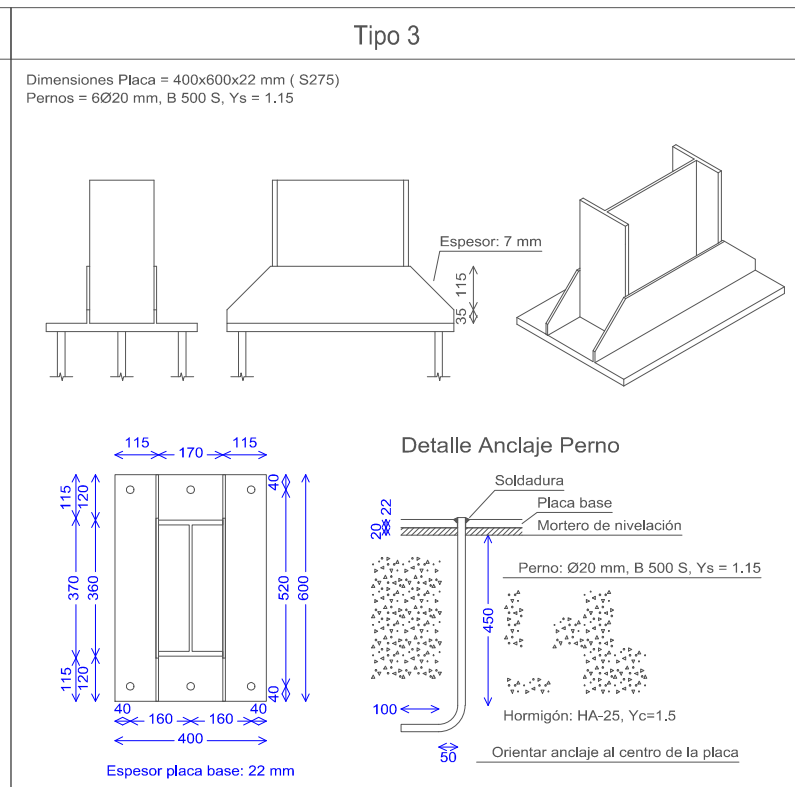
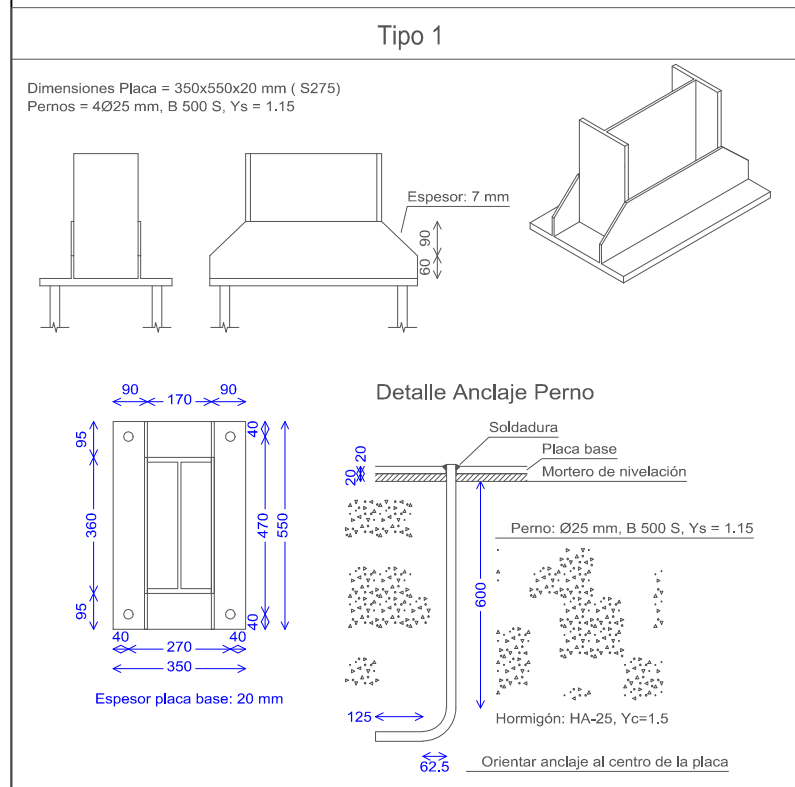
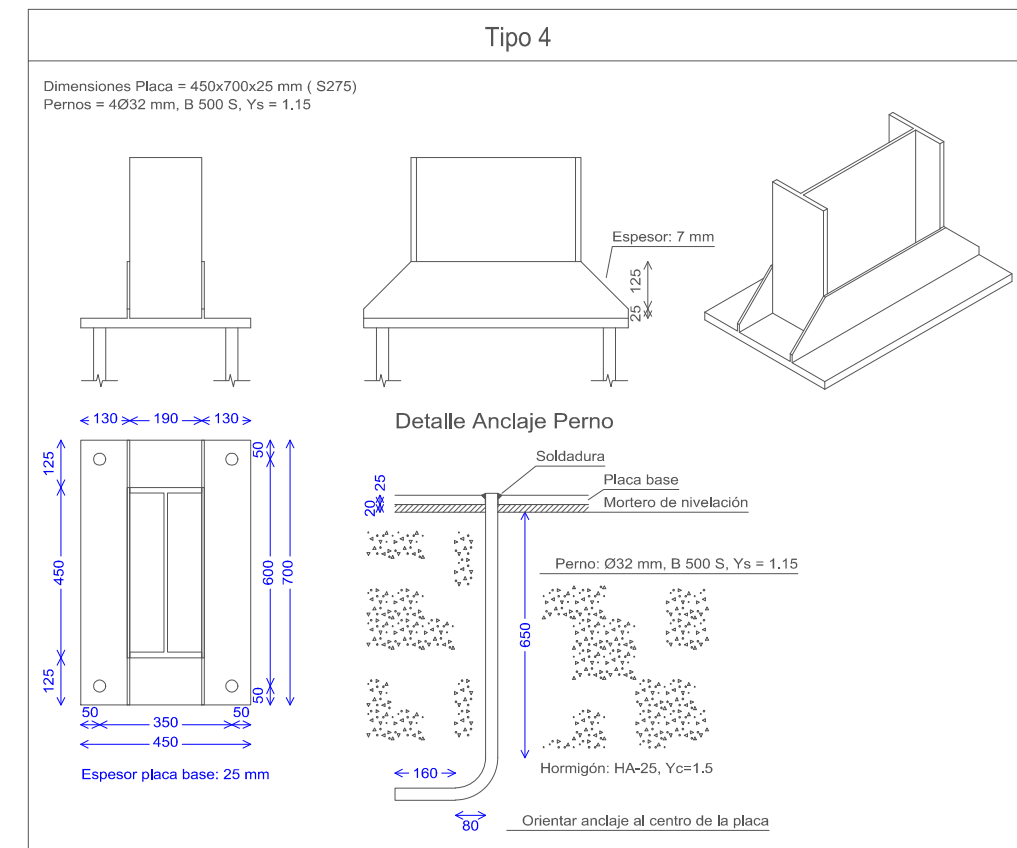
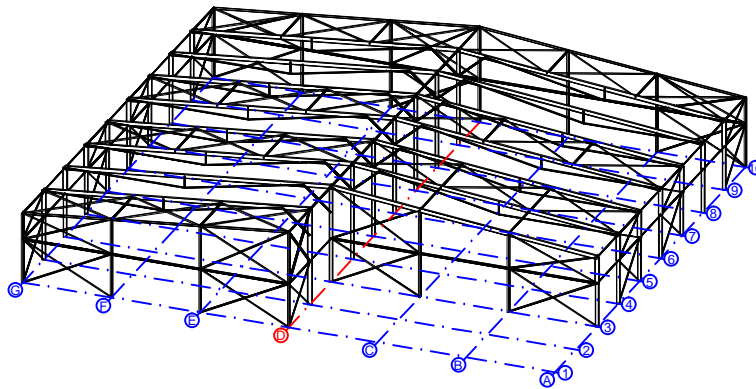
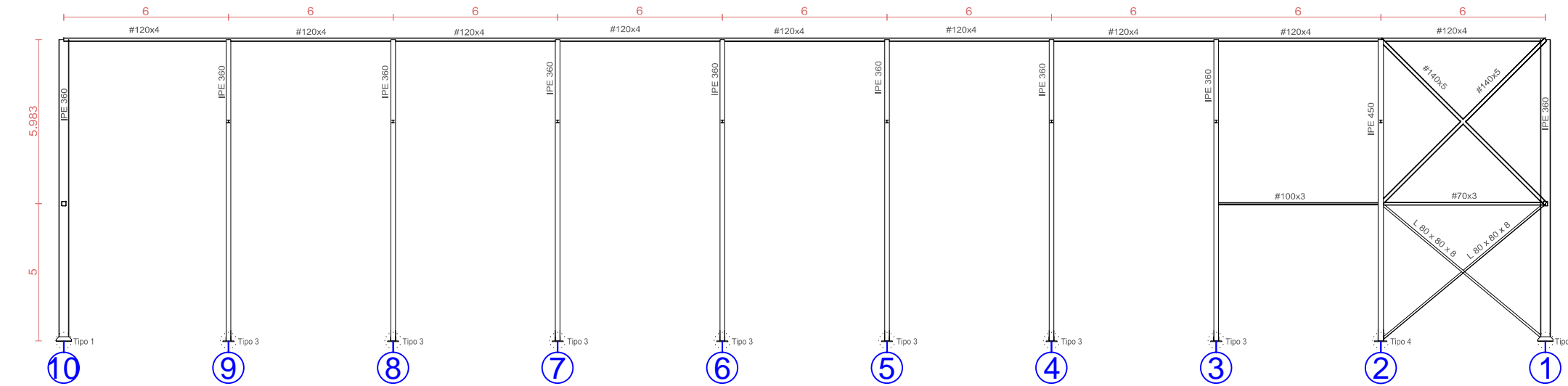
Fecha: Mayo 2017

Nº Plano:

Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida

Escala: 1:200

9



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
		γ _{M0}	γ _{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL**

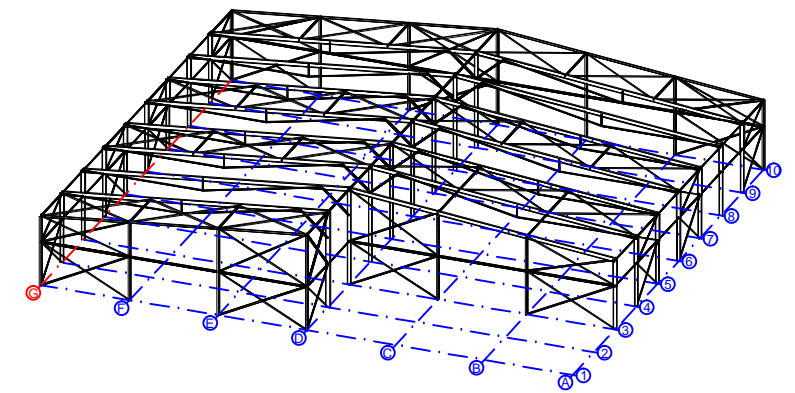
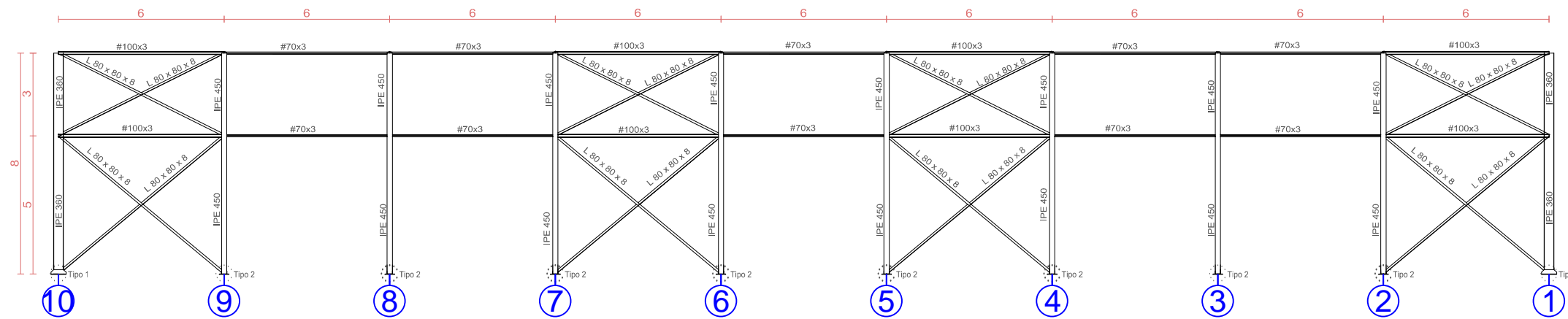
Plano: **Alineación D**

Fecha: **Mayo 2017**

Escala: **1:200**

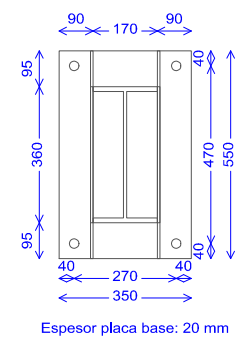
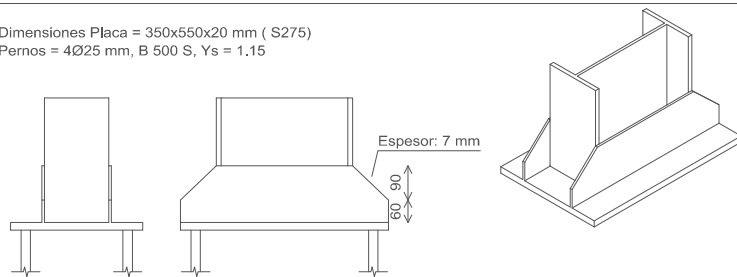
Nº Plano: **10**

Autor: **Eduardo Lineu Tolentino de Almeida**

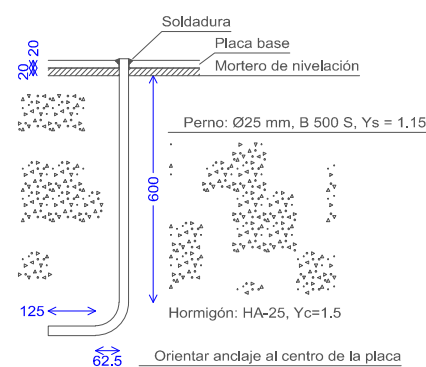


Tipo 1

Dimensiones Placa = 350x550x20 mm (S275)
 Pernos = 4Ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15

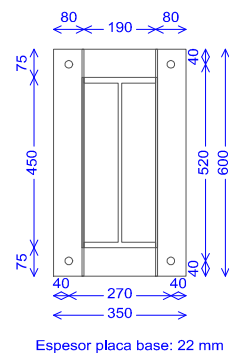
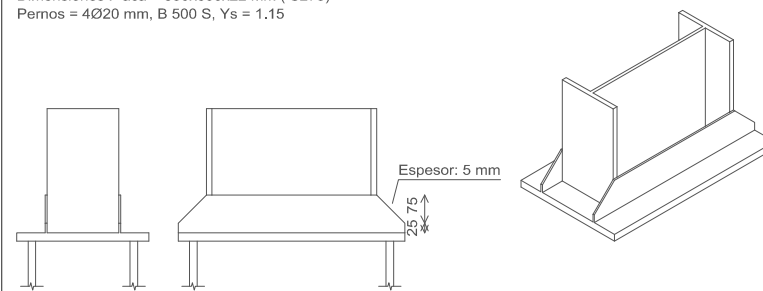


Detalle Anclaje Perno

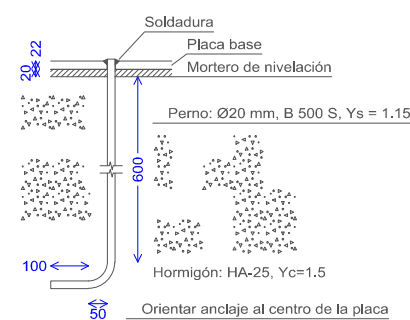


Tipo 2

Dimensiones Placa = 350x600x22 mm (S275)
 Pernos = 4Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15



Detalle Anclaje Perno



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capitulo IV)		γ _{M0}	γ _{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL

Plano: Alineación G

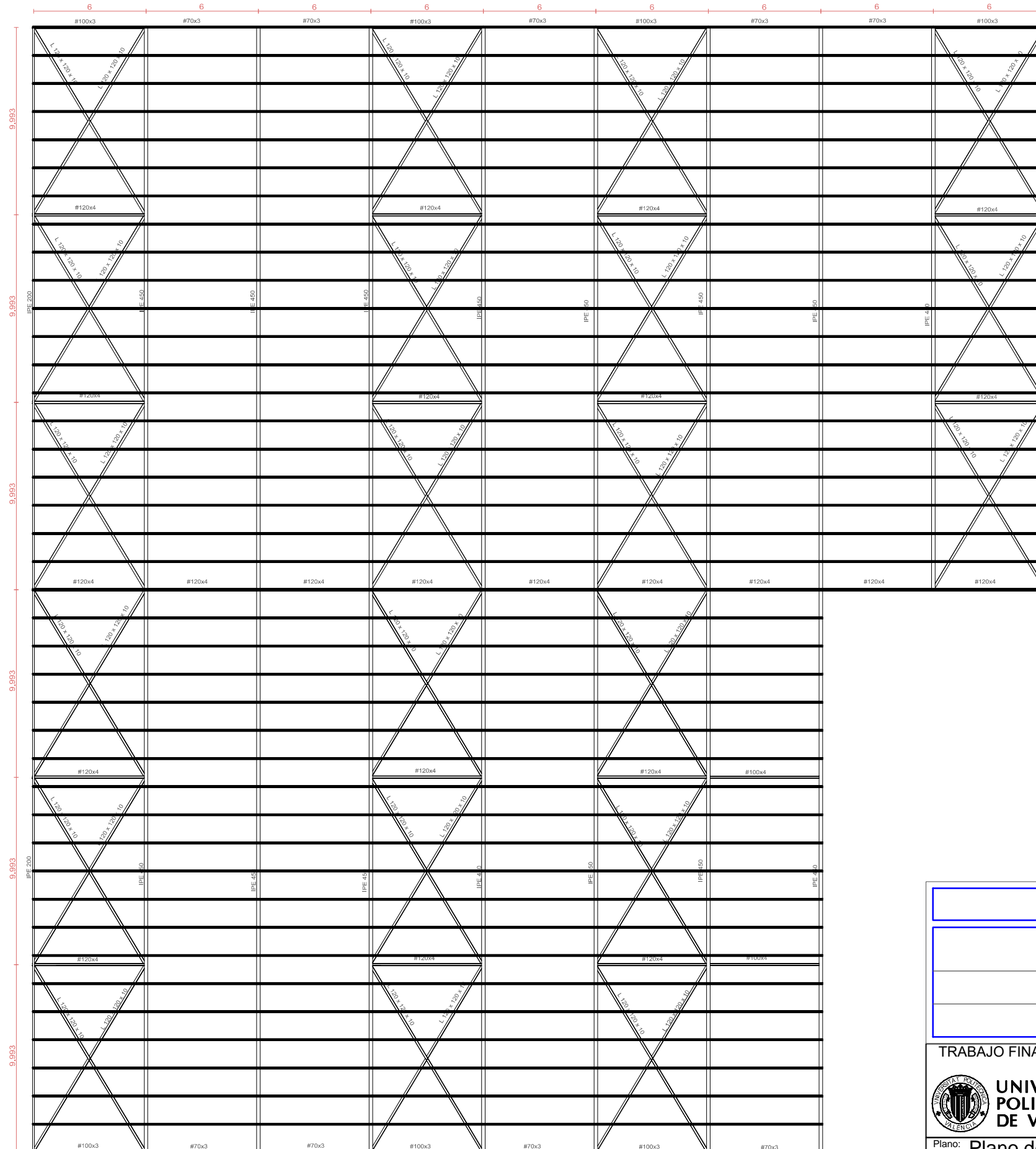
Fecha: Mayo 2017

Nº Plano:

Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida

Escala: 1:200

11



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

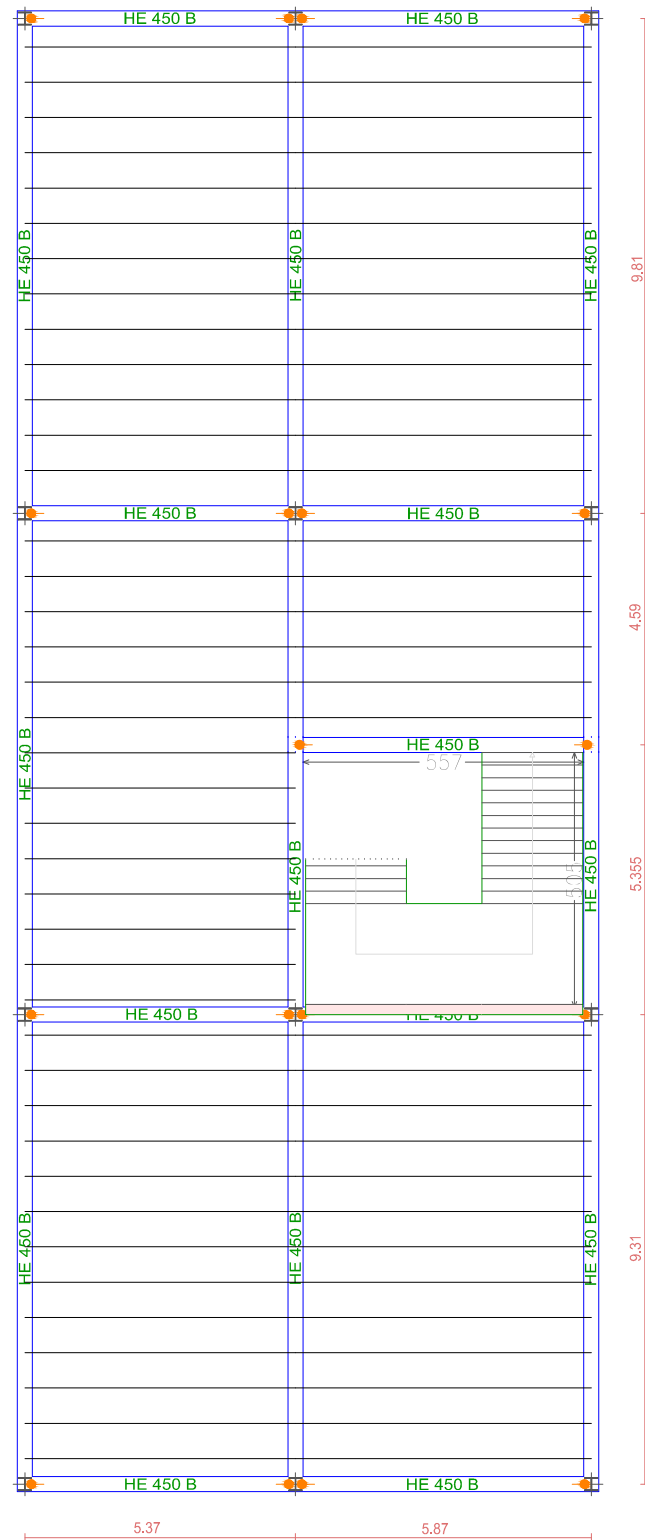
TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL

Plano: Plano de Escalera	Fecha: Mayo 2017	Nº Plano: 12
Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida	Escala: 1:250	



Perfil de Vigueta: IPE 200

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS METÁLICAS
Serie de perfiles: IPE
Canto de bovedilla: 25 cm
Espesor capa compresión: 5 cm
Intereje: 70 cm
Bovedilla: Bovedilla 25
Peso propio: 0.391 t/m2 + viguetas

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero		
	Control		Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	H-23/18/0	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm	Normal	$\gamma_s = 1,15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G = 1,35$ $\gamma_Q = 1,50$	Adaptado a la Instrucción EHE-08					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa				
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45				

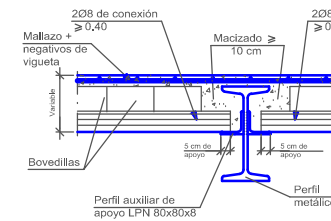
Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

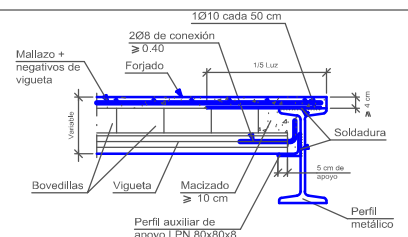
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio Zona aligerada: 4 kN/m2	
Sobrecarga de uso: 2 kN/m2	
Cargas muertas: 2 kN/m2	

Apoyo entre vanos con forjado embebido en viga metálica descolgada.
Forjado unidireccional.
Viguetas pretensadas.



Apoyo en extremo de vano con forjado embebido en viga metálica descolgada.
Forjado unidireccional.
Viguetas pretensadas.



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m²
CON EDIFICIO DE OFICINAS
ANEXO SITUADA EN UTIEL

Plano: Plano Planta Primera

Fecha: Mayo 2017

Nº Plano:

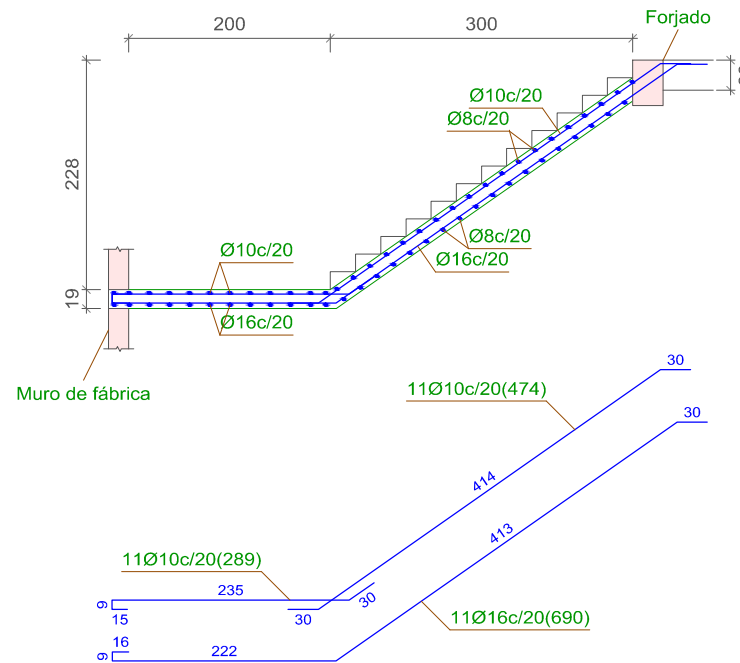
Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida

Escala: 1:250

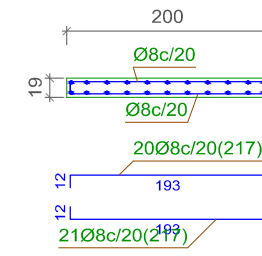
13

Tramo 1	
Geometría	
Ámbito	2.000 m
Espesor	0.19 m
Huella	0.250 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	4.55 m
Nº de escalones	26
Planta final	Planta primera
Planta inicial	Cimentación
Cargas	
Peso propio	4.66 kN/m ²
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.13 kN/m ²
Solado	1.00 kN/m ²
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m ²
Materiales	
Hormigón	
Acero	
Rec. geométrico	3.0 cm

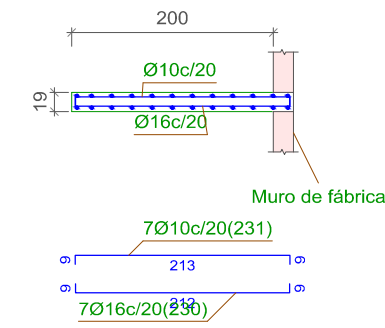
Sección C-C



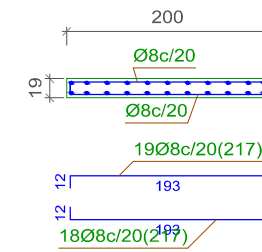
Sección D-D



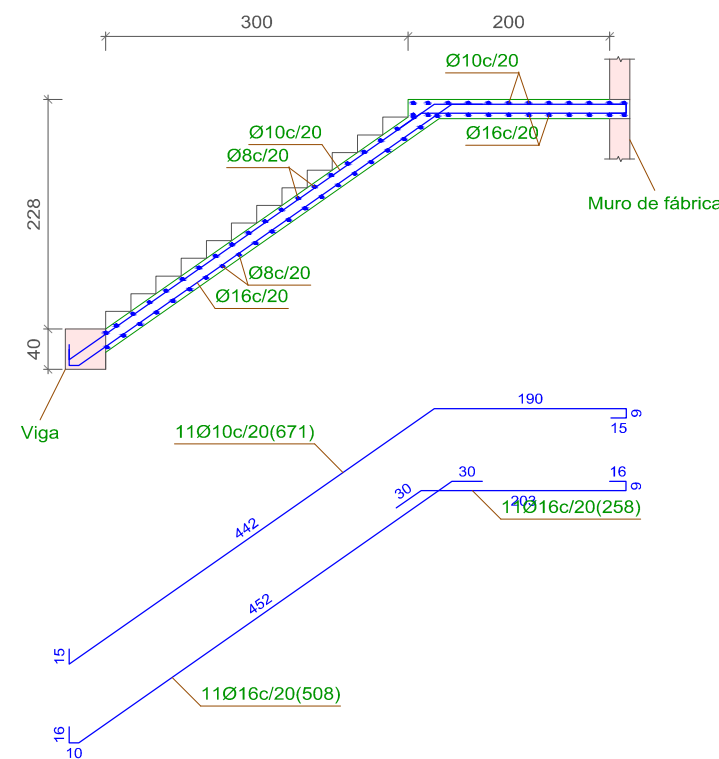
Sección E-E



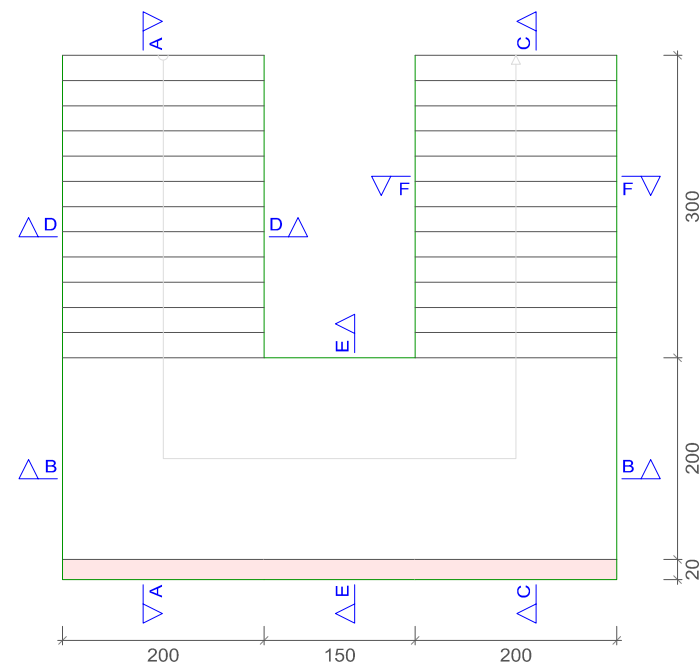
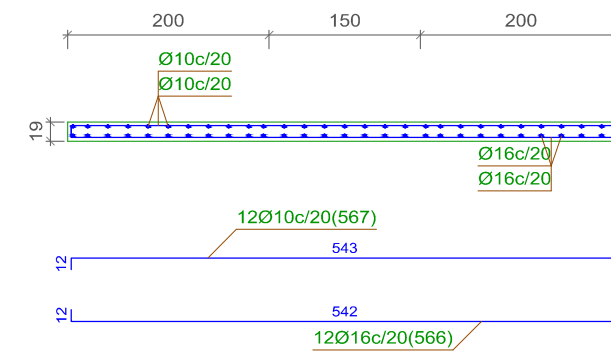
Sección F-F



Sección A-A



Sección B-B



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capitulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL

Plano: Plano de Escalera

Fecha: Mayo 2017

Nº Plano:

Autor: Eduardo Lineu Tolentino de Almeida

Escala: 1:75

14

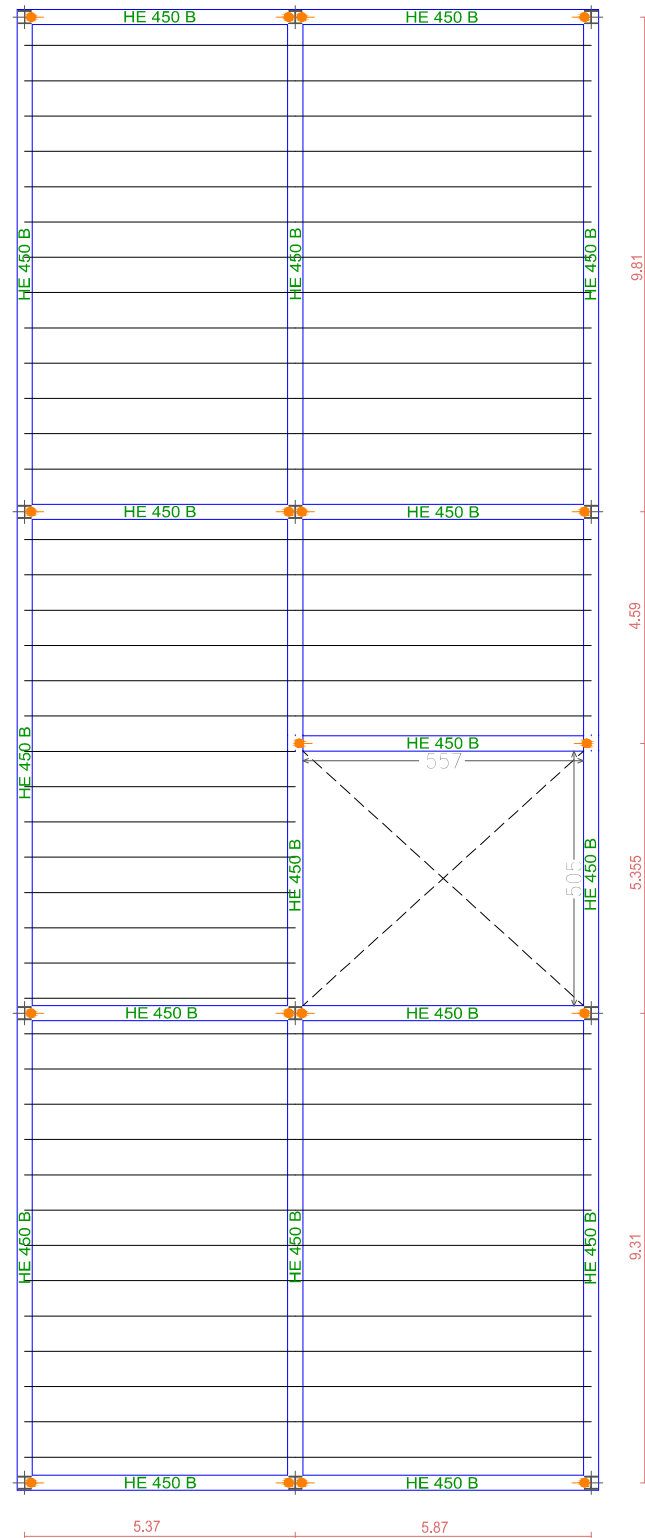


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 2)

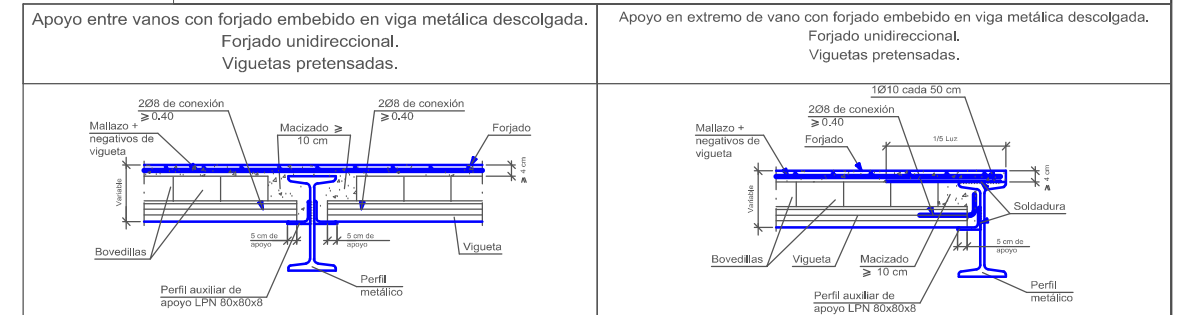
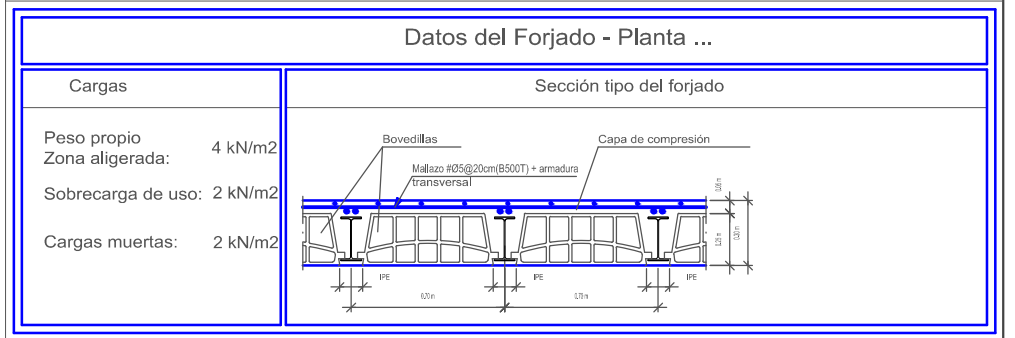
FORJADO DE VIGUETAS METÁLICAS
 Serie de perfiles: IPE
 Canto de bovedilla: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Intereje: 70 cm
 Bovedilla: Bovedilla 25
 Peso propio: 0.391 t/m² + viguetas

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero		
	Control		Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	H-20/15/0	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_Q = 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE-08					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa				
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45				

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **NAVE INDUSTRIAL DE 2860 m² CON EDIFICIO DE OFICINAS ANEXO SITUADA EN UTIEL**

Plano: **Plano Planta Cubierta**

Fecha: **Mayo 2017**

Escala: **1:150**

Nº Plano: **15**

Autor: **Eduardo Lineu Tolentino de Almeida**