



14 Eranskinak
Seinaleztapena, Balizamendua eta siurtasunak Mugak

Galdakaon (Mercadillo-Irubide), N-634
errepidean, 103+200 PK-tik 104+200Pk-ra
sarbideen berrantolaketa

2020ko Abendua

Anejo nº 14
Señalización, Balizamiento y Barreras de seguridad

Reordenación de accesos en la carretera N-
634 del P.K 103+200 al P.K 104+200
(Mercadillo-Irubide) en Galdakao

Diciembre 2020



**Bizkaiko Foru
Aldundia**
**Diputación
Foral de Bizkaia**



UTE DAIR-INGEPLAN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	5.3.1. Barreras metálicas	7
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1	6. SEÑALIZACIÓN DE OBRA	9
2.1. DEFINICIÓN	1	6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	9
2.2. CRITERIOS DE DISEÑO	1	6.1.1. Señales	9
2.3. TIPOS DE MARCAS	2	6.1.2. Color de las señales	9
2.3.1. Marcas longitudinales	2	6.1.3. Elementos luminosos	9
2.3.2. Línea de separación de carriles normales	2	6.1.4. Señalización horizontal	9
2.3.3. Marcas transversales	2	6.1.5. Colocación y retirada de la señalización	9
2.3.4. Flechas	3	6.2. CIERRE DE CARRILES A LA CIRCULACIÓN Y DESVÍO PROVISIONAL	10
2.3.5. Inscripciones	3	6.2.1. Convergencia	10
2.3.6. Cebreados	3	6.2.2. Desviación	10
2.3.7. Líneas de prohibición de parada o estacionamiento	3	6.3. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	10
2.3.8. Cuadrícula	3	6.4. BALIZAMIENTO	12
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	4	6.4.1. Generalidades	12
3.1. DEFINICIÓN	4	6.4.2. Zonas vedadas a la circulación	12
3.2. CRITERIOS DE DISEÑO	4	6.4.3. Carriles provisionales	13
3.2.1. Materiales	4	6.5. PLAN DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA	14
3.2.2. Dimensiones	4	6.5.1. Fase 1	14
3.2.3. Retrorreflectancia	4	6.5.2. Fase 2	14
3.2.4. Situación	4	6.5.3. Fase 3	14
3.3. SEÑALES EMPLEADAS	5	6.5.4. Fase 4	15
3.3.1. Señales triangulares	5	6.5.5. Fase 5	15
3.3.2. Señales circulares	5		
3.3.3. Señales rectangulares	5		
3.3.4. Señales o carteles rectangulares	5		
4. BALIZAMIENTO	6		
4.1. DEFINICIÓN	6		
4.2. TIPOS DE BALIZAMIENTO	6		
4.2.1. Hitos kilométricos	6		
4.2.2. Hitos de vértice	6		
4.2.3. Hitos captafaros en barreras de seguridad	6		
4.2.4. Captafaros troncocónicos	6		
5. BARRERAS DE SEGURIDAD	7		
5.1. DEFINICIÓN	7		
5.2. CRITERIOS DE DISEÑO	7		
5.3. TIPOS DE BARRERAS	7		
		APÉNDICE Nº 14.1: CÁLCULOS DE BANDEROLAS	

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción de los elementos que componen la señalización, tanto horizontal como vertical, y las barreras de seguridad del Proyecto de Reordenación de accesos en la carretera N-634 del P.K. 103+200 al P.K. 104+200 (Mercadillo-Irubide) en Galdakao.

A continuación se describen cada uno de estos aspectos.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1. DEFINICIÓN

Se define como señalización horizontal o marca vial aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores de tráfico. Comprende, entre otras, la línea para separación de carriles especiales, líneas continuas y discontinuas en borde de calzada, líneas en incorporaciones, desvíos, etc.

La señalización horizontal debe satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Separar carriles especiales.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

2.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para la definición de las marcas viales en este tramo de carretera se han utilizado los criterios recogidos en la Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales". Las dimensiones serán función de la velocidad, en este caso la velocidad de proyecto es de 40 km/h, que es la que se le asigna a la carretera en estudio.

No se variará el tipo de marca en un tramo corto, en que por cualquier circunstancia la velocidad máxima sea diferente a la del resto de la vía.

Según la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre, por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

Las marcas viales a emplear serán de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, clasificándose en función de su utilización, de sus propiedades de retrorreflexión, y en función de otros usos especiales, tal y como se recoge a continuación:

- En función de su utilización, la marca vial será **Permanente (P)**
- En función de sus propiedades de retrorreflexión, la marca vial será **Tipo II**, pudiendo a su vez ser, marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad (**RW**) y marca vial estructurada o no diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia (**RR**)
- En función de otros usos especiales, la marca vial podrá ser **Sonora (S)**, **Rebordeo (B)** o **Dameros (D)**

Como la obra proyectada corresponde a una zona con pluviometría alta, se emplearán marcas viales Tipo II RR, con el fin de conseguir una mejora adicional de la seguridad vial.

2.3. TIPOS DE MARCAS

2.3.1. Marcas longitudinales

2.3.1.1. Línea de separación de carriles normales

Las líneas de separación de carriles (M-1.3) son discontinuas de color blanco, de diez centímetros de ancho, de trazo dos metros y medio y vano cinco metros.

2.3.1.2. Línea de separación de carriles especiales

Las líneas de separación de carriles especiales o de entrada o salida (M-1.7) serán de color blanco, de treinta centímetros de ancho y discontinuas de trazo un metro y vano un metro.

2.3.1.3. Línea de separación de carriles en el mismo sentido

Las líneas de separación de carriles en el mismo sentido (M-2.1) serán de color blanco, de diez centímetros de ancho y continuas.

2.3.1.4. Línea de separación de carriles de sentido contrario

Las líneas de separación de carriles (M-2.2) son de color blanco, de diez centímetros de ancho y continuas a lo largo de todo el tramo.

2.3.1.5. Línea de borde de calzada

Las líneas de borde de calzada serán continuas de color blanco (M-2.6) de diez centímetros para arcones de anchura menor a un metro y medio. Cuando la anchura del arcén sea mayor a un metro y medio la marca será de quince centímetros de ancho. Serán continuas en todo el tramo.

2.3.1.6. Línea para vía en intersección

Las líneas para vía en intersección son de color blanco y adquieren la misma anchura que la marca longitudinal de separación de carriles o de borde de calzada que se venga utilizando. Tanto el trazo como el vano tienen un metro de longitud.

2.3.1.7. Líneas en desvíos provisionales

Las líneas a realizar en los desvíos provisionales serán continuas de color anaranjado, con una anchura de diez centímetros.

2.3.2. Marcas transversales

2.3.2.1. Línea de detención o STOP

Las líneas de detención transversal (M-4.1) son continuas, de color blanco, con cuarenta centímetros de anchura y longitud correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.

2.3.2.2. Línea de ceda el paso

Las líneas de Ceda el paso (M-4.2) son discontinuas, de color blanco, con cuarenta centímetros de anchura, de trazo cuarenta centímetros y vano ochenta centímetros.

2.3.3. Flechas

2.3.3.1. Flechas de dirección o de selección de carriles

Las flechas de dirección o de selección de carriles (M-5.2) serán de color blanco, tendrán una longitud de cinco metros y una superficie que dependerá del tipo de flecha utilizada, bien sea de frente, a la derecha o conjuntamente de frente o a la derecha.

2.3.4. Inscripciones

2.3.4.1. Inscripción de carril o zona reservada

La inscripción “BUS” (M-6.2) se colocará en la entrada y en la salida de la parada de autobús, será de color blanco y tendrá una anchura de un metro y sesenta y dos centímetros y una altura de un metro y sesenta centímetros. Irá acompañada de la marca Zig-Zag (M-7.9).

2.3.4.2. STOP

La marca de detención obligatoria (M-6.4), está formada por las cuatro letras que componen la palabra “STOP” de color blanco, con una altura de un metro y sesenta centímetros y una anchura total de dos metros y nueve centímetros.

2.3.4.3. Triángulo de ceda el paso

El triángulo de “Ceda el paso” (M-6.5), de color blanco, tiene una longitud de tres metros y sesenta centímetros y una anchura de un metro y veinte centímetros. La línea de base del triángulo tendrá una anchura de sesenta centímetros, y los otros dos lados, de quince centímetros de anchura.

2.3.5. Cebreados

Las zonas de la plataforma donde no está permitida la circulación de vehículos se señalan por medio de los correspondientes cebreados.

El cebreado (M-7.2), de color blanco, estará formado por líneas de cuarenta centímetros de anchura separadas un metro en los viales con velocidad menor o igual a 60 km/h.

La inclinación de las bandas será de dos a uno (dos en el sentido de la marcha y uno en sentido perpendicular).

2.3.6. Líneas de prohibición de parada o estacionamiento

La marca en zigzag (M-7.9), en parada de autobús, será continua de color amarillo, separada del bordillo un metro y un metro y medio de anchura. La anchura de la línea será de quince centímetros. En la entrada y salida de la parada se inscribirá la palabra “BUS” (M-6.2), la cual tendrá una anchura de un metro y sesenta y dos centímetros y una altura de un metro y sesenta centímetros.

2.3.7. Cuadrícula

La marca cuadrícula (M-7.10) se dispondrá en la zona de la gasolinera donde se prohíbe el estacionamiento de vehículos. Estará formada por líneas amarillas de quince centímetros de anchura que formen una cuadrícula de un metro por un metro.

El conjunto de marcas viales aparece representado en los **Planos Nº 10.1: Señalización definitiva**.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. DEFINICIÓN

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

La señalización vertical persigue tres objetivos fundamentales, seguridad, eficacia y comodidad. Para ello debe ceñirse a los principios de claridad, sencillez y uniformidad.

3.2. CRITERIOS DE DISEÑO

3.2.1. Materiales

Se utilizarán señales y soportes de acero galvanizado.

Las señales serán estampadas lisas, con una zona de contraste del uno y medio por ciento de su longitud, entre borde y orla, lo cual permite aumentar la distancia nocturna de percepción.

3.2.2. Dimensiones

Las dimensiones geométricas de las señales verticales empleadas en el presente Proyecto son las que se establecen en la Instrucción 8.1-I.C. para carreteras convencionales con arcén.

3.2.3. Retrorreflectancia

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflexivos en su color.

Se distinguen tres niveles de retrorreflexión. El nivel a aplicar deberá ser el mismo en todos los elementos que compongan una señal, cartel o panel complementario y será función de sus características específicas y de su ubicación (tipo de vía y naturaleza del entorno).

En el presente Proyecto se fija un nivel de retrorreflexión RA2 para las señales de código, para los carteles y paneles complementarios y para las señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada.

3.2.4. Situación

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Como regla general en carreteras convencionales, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a dos metros cincuenta centímetros (2,50 m) o un metro cincuenta centímetros (1,50 m) donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a un metro (1,00 m) previa justificación. No obstante, la Norma establece que, cuando haya limitaciones de espacio (por ejemplo, junto a una barrera rígida), el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de medio metro (0,50 m) del borde de la restricción más próxima a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.

La altura de las señales, entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de calzada, es de un metro y ochenta centímetros (1,80 m) para carretera convencional. En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera no debe ser inferior a dos metros con veinte (2,20 m), siendo aconsejable llegar a los dos metros y medio (2,50 m). En el caso de que la colocación sea en una isleta en la que no exista posibilidad de paso de peatones, esta altura puede ser inferior. No obstante, siempre se recomienda mantener una cierta altura mínima, de alrededor de un metro y medio (1,50 m), para evitar que la señal se convierta en un elemento que disminuya la visibilidad de las vías que se cruzan.

La distancia entre la vertical del bordillo y el borde más próximo del cartel debe ser como mínimo de treinta centímetros (30 cm).

Algunas de las señales existentes se mantendrán mientras que otras será necesario desplazarlas tal y como se señala en los planos de señalización.

3.3. SEÑALES EMPLEADAS

3.3.1. Señales triangulares

Las triangulares son señales de Advertencia de Peligro que deben colocarse de 150 a 200 metros antes del peligro del que deban advertir. En este caso tienen ciento treinta y cinco centímetros (135 cm) de lado las dispuestas en la carretera principal, tanto en la N-634 como en la BI-625. Las dispuestas en la vía de servicio 2 tienen noventa centímetros (90 cm) de lado.

En las rotondas, se señalará la intersección con circulación giratoria (P-4). En la intersección que da acceso al polígono Irubide, se señalará la intersección con prioridad sobre la vía a la derecha (P-1a).

Se mantendrá una señal existente, desplazándola lo necesario para ajustarla al nuevo trazado, que advierte de la presencia de semáforos (P-3) antes del inicio del tramo en estudio en sentido Bilbao.

En la vía de servicio 2 se dispondrá una señal de advertencia de peligro por estrechamiento por la derecha (P-17a).

En cuanto a las señales de prioridad, se colocarán señales de ceda el paso (R-1) en cada una de las entradas de ambas rotondas.

3.3.2. Señales circulares

Las señales circulares son señales de Reglamentación y, en este caso, tienen un diámetro de noventa centímetros (90 cm) las dispuestas tanto en la N-634 como en la BI-625. Las dispuestas en la vía de servicio 2 tiene un diámetro de sesenta centímetros (60 cm). Se ubican en la sección en la que empieza su aplicación.

Dentro de las señales de prohibición de entrada, se prevé la utilización de señales de entrada prohibida (R-101). También se colocarán otras señales de prohibición o restricción, tales como las de limitación de anchura (R-204) y velocidad máxima (R-301).

En cuanto a las señales de obligación, se dispondrán señales que indiquen paso obligatorio (R-401a) y señales de intersección de sentido giratorio obligatorio (R-402).

3.3.3. Señales octogonales

Las señales octogonales corresponden a la señal de detención obligatoria o “STOP” (R-2) dentro del grupo de las prioritarias. El octógono tendrá una circunferencia inscrita de noventa centímetros (90 cm) en las señales dispuestas en la carretera, tanto en la N-634 como en la BI-625. En el caso de las señales dispuestas en la vía de servicio 2, el octógono tendrá una circunferencia inscrita de sesenta centímetros (60 cm).

3.3.4. Señales rectangulares

Las señales rectangulares son de indicación y serán de noventa por ciento treinta y cinco centímetros (90x135 cm) de lado.

Se utilizarán señales de indicaciones generales, tales como la de parada de autobuses (S-19) y la de surtidor de carburante (S-105).

3.3.5. Señales o carteles rectangulares

Las señales deberán colocarse con una altura mínima libre entre la acera y el borde inferior de la señal de dos metros y veinte centímetros (2,20 m), siendo aconsejable llegar a los dos metros y medio (2,50 m). En el caso de que la colocación fuera en una isleta en la que no existiera posibilidad de paso de peatones, esta altura podría ser inferior. No obstante, siempre será recomendable mantener una cierta altura mínima, de alrededor de un metro y medio (1,50 m), para evitar que la señal se convierta en un elemento que disminuya la visibilidad de las vías que se cruzan.

La distancia entre la vertical del bordillo y el borde más próximo del cartel deberá ser como mínimo de treinta centímetros (30 cm).

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas a utilizar, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En carteles para carreteras convencionales el tamaño de los caracteres dependerá de la altura básica (Hb), que se define como la altura de la letra mayúscula o del número de mayor tamaño de un cartel o, si no hubiere, la de la letra mayúscula correspondiente a la minúscula de mayor tamaño.

Para carreteras convencionales, la altura básica será de cien milímetros (100 mm; reducible a 80 mm) en carteles flecha en intersecciones tipo glorieta y de ciento cincuenta milímetros (150 mm; reducible a 100 mm) en carteles flecha en el resto de intersecciones. En cuanto a los carteles de orientación, la altura básica para carreteras con una velocidad de

proyecto inferior a 100 km/h será de trescientos o cuatrocientos milímetros (300 – 400 mm) en carteles de dirección propia en pórticos; de trescientos milímetros (300 mm) en carteles de salida en pórticos y en banderolas; de doscientos milímetros (200 mm) en carteles laterales de preavisos y de ciento cincuenta milímetros (150 mm) en gloriets y confirmaciones. Estas alturas se podrán aumentar o reducir hasta un 25% previa justificación.

La anchura de la orla será igual a la quinta parte de la altura básica Hb. En carteles flecha la anchura de la orla en su parte rectangular será de veinticinco milímetros (25 mm), y en la zona de la punta se ensanchará linealmente hasta alcanzar sesenta y cinco milímetros (65 mm) en el vértice.

El espacio entre la orla y el borde del cartel será igual a la mitad de la anchura de aquélla, excepto en los carteles flecha, para los que será nulo.

En los carteles situados en las márgenes de la plataforma (excepto carteles flecha), la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con ellos será de un metro y medio (1,50 m) para carreteras convencionales con arcén menor de un metro y medio (1,50 m). En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no será inferior a dos metros y con veinte centímetros (2,20 m).

Los carteles flecha empelados se situarán a una altura de al menos dos metros y veinte centímetros (2,20 m) para no entorpecer la visión del tráfico, excepto cuando haya varios apilados, que se podrán colocar dejando libre una altura de un metro con setenta centímetros (1,70 m).

Salvo en los casos de gálibo restringido, el borde inferior de un cartel situado sobre la calzada no estará a menos de cinco metros y medio (5,50 m) del pavimento de la calzada.

Las señales de preaviso, por definición, se colocarán siempre antes de la intersección cuyas salidas se pretenda señalar y, en general, precederán a las correspondientes señales de dirección (flecha) que se situarán en la propia intersección.

Los carteles de dirección están colocados en el interior de las isletas de la intersección.

El conjunto de señales verticales aparece representado en los **Planos N°10.1: Señalización definitiva**.

4. BALIZAMIENTO

4.1. DEFINICIÓN

Se entiende por balizamiento el conjunto de elementos capaces de producir una ayuda a los conductores, especialmente de noche y en condiciones de baja visibilidad, formando un sistema óptico continuo de guía, coordinado con la señalización horizontal.

4.2. TIPOS DE BALIZAMIENTO

4.2.1. Hitos kilométricos

Se va a emplear un hito kilométrico en carretera convencional (S-572) que indica el punto kilométrico de una vía que no es autopista cuya letra y número aparecen en la parte superior de la señal.

4.2.2. Hitos de vértice

Los hitos de vértice son elementos de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provistos de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

Se prevé la colocación de un hito de vértice en la divergencia del carril lateral en la rotonda de la N-634, en sentido Bilbao.

4.2.3. Hitos captafaros en barreras de seguridad

Se instalarán en los bordes de calzada dotados de barreras de seguridad. Los captafaros se colocarán en el eje de la barrera, manteniendo una separación constante de cuatro metros, en los veinte primeros metros en el sentido de circulación de los vehículos por el carril más cercano y de ocho metros entre los restantes. Se sujetarán a las barreras por medio de piezas especiales, acopladas al poste de la barrera, a una altura de cincuenta y cinco centímetros del suelo.

4.2.4. Captafaros troncocónicos

Se colocarán captafaros retro reflectantes de vidrio templado en la calzada, en los puntos singulares de las isletas de la rotonda proyectada.

5. BARRERAS DE SEGURIDAD

5.1. DEFINICIÓN

Se entiende por barreras de seguridad aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de un vehículo o la atenuación de la gravedad de un choque contra un obstáculo fijo o móvil por salida de la calzada.

5.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para la elección del tipo de barrera de seguridad empleado se han seguido los criterios recogidos en la Orden Circular 35/2014 de la Dirección General de Carreteras sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.

Las barreras se han proyectado pensando en la seguridad de los usuarios de la vía, basándose en los siguientes parámetros:

- Características del peligro que se pretende evitar.
- Características de la vía en el punto considerado.
- Condiciones climáticas habituales.
- Características del tráfico.
- Accidentes y sus causas.

El tipo de barrera a utilizar en cada situación viene condicionado por el tipo y gravedad del accidente que se produciría en el caso de no colocarse un sistema de contención de vehículos.

Todos los sistemas de contención que se coloquen deberán disponer del correspondiente marcado CE.

5.3. TIPOS DE BARRERAS

5.3.1. Barreras metálicas

En la actualidad se dispone de barrera metálica simple BMSNC2/C en los siguientes tramos:

Vial	P.K.	Situación
N-634	103+281 – 103+386	Derecha
N-634	103+397 – 103+441	Izquierdo
Vía servicio 2	1+086 – 1+241	Izquierdo
Eje G	1+126 – 1+451	Derecho

Las barreras proyectadas, se colocarán de forma que la altura del eje horizontal de simetría del perfil en la barrera, será de cincuenta y cinco centímetros.

La separación entre postes será de dos metros.

Los postes, de dos metros de altura, irán enterrados no menos de un metro treinta centímetros, si es posible hincar el poste directamente en el terreno. En el caso de que esto no sea posible o la barrera se coloque sobre un muro o una obra de fábrica, el procedimiento para anclar el soporte será el más adecuado de los descritos en los detalles de los **Planos Nº 10.2: Barreras de seguridad.**

Los postes de las barreras metálicas serán en C de canto 120 mm.

El solape de perfiles se realizará de forma que se superpongan en el sentido del tráfico. Asimismo, en intersecciones y desvíos, se ejecutará el montaje de las bandas de forma que el solape quede oculto al tráfico de la calzada más próxima, evitando el efecto cuchillo en caso de accidente. Los extremos iniciales de la barrera se rematarán, de forma que se impida su entrada en los vehículos en forma de lanza.

En situaciones de accidente normal, para proteger a los vehículos frente a los obstáculos y desniveles descritos se colocará barrera metálica simple con dos vallas con separador, BMSNC2/C y AS-BMSNC2/C.

En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se ha colocado la barrera metálica simple AS-BMSNC2/C (H1, W4):

Vial	P.K.:	Margen
Eje G	1+009 – 1+451	Derecho
N-634	103+273 – 103+553	Derecho

En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se ha colocado la barrera metálica simple BMSNC2/C (H1, W5):

Vial	P.K.:	Margen
Eje Vía de servicio 2	1+086 – 1+303	Izquierdo
Salida autopista		Izquierdo
N-634	103+301 – 103+436	Derecho

5.3.1.1. Barreras de hormigón

Se ha previsto colocar barrera de hormigón prefabricada en la mediana del tronco, separando así las dos calzadas de circulación. El reducido espacio existente entre ambas, obliga a colocar barreras con una reducida anchura de trabajo. Se opta por una barrera con anchura de trabajo W5, y una deflexión dinámica para vehículos ligeros de 0,32 m, proponiéndose la barrera ET-100 o similar.

En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se ha colocado la barrera de hormigón ET-100 (H1, W5):

Vial	P.K.:	Margen
N-634	103+095 – 103+151	Centro
N-634	103+238 – 103+686	Centro
N-634	103+946 – 104+039	Centro

También se dispondrá barrera de hormigón para delimitar la gasolinera y las vías de servicio. Se dispondrá barrera de hormigón Delta Bloc DB 80 o similar delimitando el margen de la gasolinera con la carretera y el inicio de la vía de servicio 2. Se dispondrá barrera de hormigón Delta Bloc DB 80 AS-R o similar delimitando la vía de servicio 1

En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se ha colocado la barrera de hormigón Delta Bloc DB-80 (H1, W4):

Vial	P.K.:	Margen
Eje B – Eje C	1+038 eje B – 1+046 eje C	Derecho
Eje C	1+083 – 1+140	Izquierdo

En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se ha colocado la barrera de hormigón Delta Bloc DB-80 AS-R (H2, W4):

Vial	P.K.:	Margen
Eje H	1+021 – 1+231	Derecho

6. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La señalización de obra se adapta a lo estipulado en la norma 8.3-IC, titulada “Señalización de Obras”, así como a las recomendaciones contenidas en las normas BAT de la Diputación Foral de Bizkaia.

La norma 8.3-IC desarrolla las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión, para efectuar la señalización de las obras que se ejecuten en las carreteras y que de alguna forma dificulten la libre circulación de vehículos por ellas.

Distingue tres conceptos básicos, el tipo de carretera, los distintos grados de ocupación de la misma y la duración de la obra, estudiando los diferentes casos que se pueden producir combinando los dos primeros conceptos básicos indicados y matizando que las obras deben ser fijas, por lo que la señalización de obras móviles no está contemplada en la citada norma.

Además, se tiene en cuenta lo establecido en el Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, del Ministerio de Fomento, y en la norma 8.1-IC “Señalización vertical”, en especial, en relación al apartado 7.3, donde se establece la distancia de visibilidad geométrica mínima a una señal para una limitación de velocidad dada, así como las distancias entre señales sucesivas para una reducción de velocidad.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

6.1.1. Señales

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas específicas en la Norma, y ser siempre reflectantes, como mínimo con el nivel 1 (según normas UNE). Se recomienda utilizar un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad.

Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores a 1 metro cuando la duración de las obras o cualquier otra circunstancia lo aconseje.

En las señales del tipo TS, se podrán diseñar otras con variaciones en sus dibujos de carriles, para adaptarlas a la situación real de los desvíos efectuados por motivo de las obras. Las señales del tipo TS, 210 y 210 bis, carteles croquis, no deberán emplearse para ser coherentes con la instrucción 8.1-IC, “Señalización vertical”.

6.1.2. Color de las señales

El color amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con “fondo blanco”, las de Advertencia de Peligro, Prioridad, Prohibición y Fin de Prohibición, así como en el fondo de las señales de Carriles, dentro del apartado de Orientación, de Preseñalización y Dirección. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

6.1.3. Elementos luminosos

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento deberán ser reflectantes.

6.1.4. Señalización horizontal

A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurren en la misma, se podrá señalizar horizontalmente con marcas en color anaranjadas, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.

Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

6.1.5. Colocación y retirada de la señalización

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

6.1.5.1. Colocación

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma, el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

6.1.5.2. Retirada

En general, la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

6.1.5.3. Anulación de la señalización permanente

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

6.2. CIERRE DE CARRILES A LA CIRCULACIÓN Y DESVÍO PROVISIONAL

Con frecuencia, la ordenación de la circulación motivada por la presencia de una zona fija de obras requiere el cierre de uno o más carriles a la circulación, y/o el desvío de ésta a carriles provisionales, generalmente paralelos a los originales.

Los vehículos que transiten por un carril que se vaya a cerrar deberán:

- Converger con los de un carril contiguo del mismo sentido.
- Desviarse a otro carril provisional.
- Efectuar sucesivamente las dos maniobras anteriores.

Normalmente, la realización de estas maniobras requerirá una reducción de la velocidad de los vehículos; aunque en algunos casos, como la ordenación en sentido único alternativo, pueda llegar a exigir su total detención.

6.2.1. Convergencia

Cuando sólo se cierre un carril a la circulación, éste podrá ser interior o exterior, y los vehículos que por él transiten deberán converger con los del carril contiguo del mismo sentido. El cierre del carril se hará disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre del carril con el eje de la vía no sea menor de $VL/1,6$; siendo VL (kilómetro/hora) la velocidad limitada de los vehículos al principio del cierre del carril.

Cuando se cierren sucesivamente dos o más carriles, se aplicará la regla anterior en tantas fases como carriles se cierren, manteniendo entre cada dos fases consecutivas un tramo de vía de anchura constante, cuya longitud, expresada en metros, no deberá ser inferior a $VL/0,8$; siendo VL (kilómetro/hora) la velocidad limitada de los vehículos al principio de dicho tramo de anchura constante, a lo largo del cual podrá reducirse la citada velocidad, para iniciar el siguiente cierre de carril con una VL menor.

6.2.2. Desviación

La desviación de un carril a otro provisional, generalmente paralelo a aquél, deberá realizarse de manera que los radios de las curvas en S que resulten, iguales para ambas y con los acuerdos de la mayor longitud posible, no sean inferiores a los mínimos prescritos por la Instrucción de Trazados 3.1-IC para la velocidad VL correspondiente, que se considerará constante a todo lo largo de la desviación.

Cuando, después del cierre de un carril, se desvíe la circulación concentrada sobre él o los antiguos, a uno o varios carriles provisionales, antes de la citada desviación deberá mantenerse un tramo de características constantes de longitud no inferior a $VL/0,8$, de forma análoga a lo expuesto para la convergencia.

6.3. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

En obras fijas deberán utilizarse los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa establecidos en la norma.

No podrán emplearse señales que contengan mensajes escritos del tipo "Disculpen las molestias" o "Desvío a 500 metros". Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa, y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido un minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto, limitar, por ejemplo, la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

Al final del apartado se presentan los siguientes grupos de elementos y dispositivos:

- Señales de peligro TP.
- Señales de reglamentación y prioridad TR.
- Señales de indicación TS.
- Señales y dispositivos manuales TM.
- Elementos de balizamiento reflectantes TB.
- Elementos luminosos TL.
- Dispositivos de defensa TD.

Respecto de los grupos anteriores, deberán cumplirse las prescripciones siguientes:

Las dimensiones mínimas de todos los elementos, excepto los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, se clasificarán en grandes, normales y pequeñas, con arreglo a la siguiente tabla.

Dimensiones mínimas (cm, si no se indica lo contrario) de los elementos de señalización y balizamiento de obras.

Tipo	Dimensión	Clasificación		
		Muy grande	Grande	Normal
TP	Lado	175	135	90
TR	Diámetro o lado	120	90	60
TS-52 a TS-62	Superficie	2 m²	1 m²	0,5 m²
TS-210 a TS-220	Altura de letra	25	20	15
TS-800 a TS-860	Altura de letra o número	20	15	10
TM-1	Base	80	80	80
	Altura	60	60	60
TM-2 y TM-3	Diámetro o doble apotema	70	50	30
TB-1 y TB-3	Base	195	195	195
	Altura	95	95	95
TB-2 y TB-4	Base	160	160	160
	Altura	45	45	45
TB-5	Base	140	140	140
	Altura	25	25	25
TB-6	Altura	90	70	50
Reflexivo	Base	10	10	10
TB-7	Altura	30	30	30
Reflexivo	Base	15	15	15
TB-8 y TB-9	Altura	70	70	70
Reflexivo	Base	8	8	8
TB-10	Altura	1	1	1
	Diámetro del círculo reflexivo	6	6	6
TB-11	Altura del fuste luminoso	70	70	70
TB-12	Anchura	10	10	10
	Lados perpendiculares del pentágono	6 y 10	6 y 10	6 y 10
TB-13	Separación entre elementos	25	25	25
TB-14	Base	150	150	150
	Altura	250	250	250

La utilización de las dimensiones citadas en el párrafo anterior se atenderá a lo dispuesto en la tabla siguiente:

UTILIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DIMENSIONALES			
Tipo de vía	Categoría dimensiona		
	Muy Grande	Grande	Normal
Autopistas y Autovías	Recomendable	Permitida	Prohibida
Resto de la red VE> 90 Km/h	Permitida	Recomendable	Permitida
Resto de la red VE≤ 90 Km/h	Permitida	Permitida	Permitida

A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando expresamente prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales TP, TR y TS será igual al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos, excepto las guirnalda TB-13, en que dicha propiedad no será obligatoria aunque sí recomendable.

En cuanto a los elementos de color naranja deberá ser luminiscente el fuste del hito de borde TB-11, y reflexivos la placa situada en su parte superior, el captafaro TB-10 y la marca vial TB-12.

Los dispositivos de defensa TD tendrán las dimensiones y características que, según su tipo, se les asigna a las barreras de seguridad en Orden Circular 35/2.014 de la Dirección General de Carreteras sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos". La conveniencia de su utilización, que normalmente permitirá elevar la velocidad limitada VL en la zona de obras, deberá ser considerada por el director de las obras.

6.4. BALIZAMIENTO

6.4.1. Generalidades

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

En general, se deberá emplear un balizamiento adecuado cuando:

- Existan zonas vedadas a la circulación, tales como el arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habría sin la presencia de las obras.
- Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).

Como elementos del balizamiento se emplearán, salvo justificación en contrario, los reseñados con las letras TB y TL. (Elementos de balizamiento reflectante y elementos luminosos).

A continuación se describen los elementos a emplear, así como su disposición, en los casos más frecuentes.

6.4.2. Zonas vedadas a la circulación

6.4.2.1. Cierre de un carril

El cierre de un carril a la circulación define un borde recto e inclinado, cuya longitud no debe ser inferior a la prescrita en el apartado 4: Cierre de carriles a la circulación y desviación a carriles provisionales de la instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras". Dicho borde deberá materializarse mediante un balizamiento compuesto por:

- Un panel TB-1 (o TB-2 cuando la IMD sea inferior a 2.000) situado, si es posible, en el arcén en la sección en que empieza la inclinación del borde para cerrar el carril, y otro igual situado en la sección en la que termina dicha inclinación y el carril ha quedado cerrado. Entre estos dos paneles extremos se recomienda colocar uno intermedio, o dos cuando la longitud de cierre de carril resulte superior a 150 metros, todos ellos a intervalos iguales. En vías de doble sentido de circulación, para el sentido cuyo carril derecho no esté afectado por la obra se dispondrá un panel TB-1 o TB-2 (según la IMD), colocado transversalmente al carril izquierdo de dicho sentido de forma que su borde coincida con el de la zona de obra más próxima al carril derecho. Los paneles TB-1 y TB-2 podrán complementarse con señales TR-400 o TR-401 de sentido o paso obligatorio.
- Una serie de conos TB-6 sobre el borde inclinado y entre los dos paneles TB-1 o TB-2 extremos, a una separación comprendida entre 5 y 10 metros de manera que resulte uniforme. Cuando la duración del cierre del carril sea superior a una semana, se considerará la conveniencia de complementar los conos por una marca vial de balizamiento TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario.

Cuando el cierre del carril abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad (por ejemplo por niebla o por estar en un túnel) los paneles TB-1 o TB-2 deberán complementarse con elementos luminosos intermitentes TL-2, colocados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación.

Cuando la intensidad de la circulación sea muy elevada, podrá considerarse la sustitución del elemento TL-2 por el TL-8, más caro pero más perceptible.

6.4.2.2. Ocupación parcial de un carril

De forma análoga al caso anterior, se definirá un borde inclinado, cuyo principio y final deberán igualmente balizarse con paneles TB-1 o TB-2, complementados con señales TR-400 y TR-401 y, en los casos previstos, con elementos luminosos TL-2 o TL-8. El número de paneles será normalmente de dos, pudiendo reducirse a uno cuando sea pequeña la anchura del carril. También deberá balizarse, en caso necesario, el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el caso anterior.

6.4.2.3. Ocupación del arcén

La presencia de la ocupación deberá balizarse con un panel TB-1 o TB-2, según la IMD igual que el apartado 5.4.2.1, complementado, en su caso, con un elemento luminoso TL-2. También, en caso necesario, deberá balizarse el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el apartado 5.4.2.1.

6.4.2.4. Borde longitudinal de la zona de obras

El balizamiento que marque el borde de la zona vedada a la circulación con motivo de las obras dependerá de la probabilidad de que pueda producir un accidente y de la probabilidad de que, caso de producirse, sea grave. En general, se tendrán en cuenta las situaciones siguientes:

- Cuando se trate únicamente de impedir el paso de vehículos, a fin de no dañar una unidad de obra recién terminada o en curso de curado, imprimación, endurecimiento, etc., pero sin que dicho paso tenga una probabilidad elevada de consecuencias graves para los ocupantes del vehículo, se dispondrán paneles TB-5 perpendicularmente a la dirección de la circulación, nunca paralelamente a ella, a distancia suficiente para disuadir de la entrada en la zona vedada. Podrán complementarse con guirnaldas TB-13 sujetas a su borde más próximo a la circulación. En general, no se requerirán elementos luminosos.

- Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga una probabilidad elevada de causar un accidente grave, por ejemplo, atropello de obreros, choque con obstáculos, rígidos, vuelco por desniveles importantes, asociado generalmente a una elevada velocidad real de circulación junto a la zona de obras, se dispondrá un balizamiento con piquetes TB-7 o mejor hitos de borde TB-11, cuando se puedan clavar sin deterioro de la superficie, o con balizas TB-8 o TB-9 en caso contrario. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 5 y 20 metros. Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos TL-10 cada tres a cinco elementos de balizamiento. Especialmente con elevadas intensidades de circulación y larga permanencia de la obra, deberá considerarse la conveniencia de establecer en el borde de ésta barrera de seguridad tipo TD, cuando haya sitio para ello.

6.4.3. Carriles provisionales

En carriles provisionales, cuyo trazado y/o anchura no coincidan con los de carriles de uso normal, deberán balizarse:

- Cuando un carril esté aislado, ambos bordes.
- Cuando dos carriles contiguos tengan sentidos opuestos, la línea de separación de sentidos y, según el caso, los bordes exteriores de la calzada así formada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido.
- Cuando haya dos o más carriles contiguos del mismo sentido de circulación, la separación entre ellos y, según el caso, el borde exterior de la calzada así formada, y su borde interior o la línea de separación de sentidos.

El balizamiento se hará con arreglo a cuanto se expone a continuación.

6.4.3.1. Bordes

Se empleará una de las opciones siguientes:

- Conos TB-6, con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva y del doble en recta.
- Marca vial naranja TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherencia y removible en caso contrario.
- Captafaros TB-10, con la misma separación que los conos.

Estas opciones podrán combinarse entre sí cuando las circunstancias lo requieran. La primera será más apropiada a carriles provisionales de corta duración, y requerirá una atención permanente para evitar el desplazamiento de los conos por el viento o por los vehículos, aun cuando vayan lastrados o clavados al pavimento. En climas lluviosos, convendrá complementar la marca vial con captafaros o conos.

6.4.3.2. Separación de sentidos opuestos

Se emplearán las mismas opciones que en el apartado 6.3.1 “Bordes” de la norma 8.3-IC “Señalización, balizamiento y defensa de obras”, pero la marca vial deberá ser doble y continua, y los captafaros no podrán utilizarse solos.

6.4.3.3. Separación entre carriles del mismo sentido

Cuando se estime conveniente, se emplearán captafaros TB-10 con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva, y del doble en recta.

6.5. PLAN DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Los trabajos de obra civil se realizarán durante aquellos intervalos en que no se produzca afección de importancia al tráfico. Así, cuando sea necesario el corte de uno o más carriles de la carretera, la capacidad que tenga la vía en esas condiciones deberá ser superior a la intensidad de circulación.

La señalización de obra para la ejecución del proyecto se realizará en cinco fases.

6.5.1. Fase 1

Esta primera fase se corresponde con los trabajos para ampliar la plataforma en la zona de la rotonda.

Durante la ejecución de los trabajos, se utilizarán los carriles existentes, disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-10 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros. También se utilizará la línea de ceda el paso M-4.2, línea de STOP M-4.1, además de flechas M-5.2 y cebreados M-7.2.

La señalización a implantar consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301 y las de fin de prohibiciones TR-500. Además, se colocará la señal TP-17a para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma por la derecha. Se dispondrán semáforos móviles TL-1 en la zona de la intersección para regular el tráfico, así como señales TP-3 que adviertan de su presencia. La zona de obras se delimitará mediante barrera de plástico lastrable con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios.

6.5.2. Fase 2

En esta fase se continúa trabajando en la ejecución de la rotonda y los muros al borde derecho de la N-634. Además comenzarán los trabajos al margen contrario de la calzada en la misma zona, en el vial de servicio 1.

Se continuará circulando por los carriles existentes, estrechando éstos cuando sea necesario.

Se delimitarán los carriles a utilizar mediante la marca vial TB-12 continua con captafaros TB-10 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros. También se utilizará la línea de ceda el paso M-4.2, línea de STOP M-4.1, inscripción de ceda el paso M-6.5, además de flechas M-5.2 y cebreados M-7.2.

La señalización a implantar será similar a la fase anterior, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301 y las de fin de prohibiciones TR-500. Además, se colocará la señal TP-17a para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma por la derecha. Se seguirá regulando el tráfico en la intersección mediante semáforo móvil TL-1, advirtiendo de la presencia del mismo mediante la señal TP-3. La zona de obras se delimitará mediante barrera de plástico lastrable con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios.

6.5.3. Fase 3

En esta fase finalizarán los trabajos en la zona de la rotonda. Al mismo tiempo se ampliarán los trabajos al margen contrario de la calzada, dejando libre el vial de servicio 1 y ejecutando la vía lateral de la rotonda en sentido Basauri.

La señalización a implantar consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301 y las de fin de prohibiciones TR-500. Además, se colocarán señales TP-17a para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la vía por la derecha. Al igual que en la fases anteriores, el tráfico se regulará mediante semáforos móviles TL-1 y se dispondrán señales TP-3 que adviertan de la presencia de los mismos. La zona de obras se delimitará mediante barrera de plástico lastrable y barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios.

6.5.4. Fase 4

En esta fase se finalizan los trabajos en las isletas de la rotonda proyectada, además de la situada en la intersección de la C/ Irubide con el vial que va tras el polígono. Además, se llevarán a cabo los trabajos de ampliación de calzada en la rotonda de Coca Cola.

A excepción de la zona de la rotonda de Coca Cola, todos los carriles se disponen en su ubicación definitiva.

La señalización a implantar consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301 y las de fin de prohibiciones TR-500. Además, se colocará la señal TP-17a para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma por la derecha. La zona de obras se delimitará mediante barrera de plástico lastrable y barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios.

6.5.5. Fase 5

En esta última fase los trabajos a realizar consistirán en la ejecución de las isletas de la rotonda de Coca Cola y de las zonas verdes al borde noroeste de la misma.

Los carriles de circulación se ubicarán en su posición definitiva.

La señalización a implantar consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301 y las de fin de prohibiciones TR-500. Además, se colocará la señal TP-17a para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma por la derecha. La zona de obras se delimitará mediante barrera de plástico lastrable y barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios.

APENDICE N°14.1:
CALCULOS DE BANDEROLAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN1

2. CÁLCULOS.....1

1. INTRODUCCIÓN

Las hipótesis de cálculo necesarias, serán las siguientes:

- Acciones constantes y sobrecargas: se considera el peso propio de la estructura, las cargas permanentes y las sobrecargas de uso.
- Viento: Efecto eólico, con una presión dinámica de viento de 3.332 N/m^2 actuando perpendicularmente a los carteles. La velocidad media del viento será de $97,1 \text{ km/h}$.
- Variación térmica de $\pm 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ uniforme en todas las barras.

Estas hipótesis se mayoran a su vez con los coeficientes:

- 1,33 para acciones constantes, cargas permanentes y sobrecargas.
- 1,50 para viento.
- 1,33 para la acción térmica.

A partir de estos datos y los propios de cada una de las estructuras se procederá al cálculo de las mismas.

2. CÁLCULOS

Los cálculos se han obtenido con el programa CYPE METAL 3D clásico, a continuación aparecen los resultados:

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	5
2.1.- Geometría.....	5
2.1.1.- Nudos.....	5
2.1.2.- Barras.....	5
3.- CIMENTACIÓN.....	7
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	7
3.1.1.- Descripción.....	7
3.1.2.- Medición.....	7
3.1.3.- Comprobación.....	8



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aluminio: Eurocódigo 9

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Aluminio	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- Ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- Ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Listados

IRUBIDE Ban1

Fecha: 02/05/16

E.L.U. de rotura. Aluminio: Eurocódigo 9

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
Carteleria Carteleria
Temperatura Temperatura
Viento Viento

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

IRUBIDE Ban1

Fecha: 02/05/16

Comb.	PP	Carteleria	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.600	1.000		
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.600		1.600
8	1.600	1.600		1.600
9	1.000	1.000	1.600	
10	1.600	1.000	1.600	
11	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600	0.960
14	1.600	1.000	1.600	0.960
15	1.000	1.600	1.600	0.960
16	1.600	1.600	1.600	0.960
17	1.000	1.000	0.960	1.600
18	1.600	1.000	0.960	1.600
19	1.000	1.600	0.960	1.600
20	1.600	1.600	0.960	1.600

• E.L.U. de rotura. Aluminio

Comb.	PP	Carteleria	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.350	1.000		
3	1.000	1.350		
4	1.350	1.350		
5	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.350		1.500
8	1.350	1.350		1.500
9	1.000	1.000	1.500	
10	1.350	1.000	1.500	
11	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.500	0.900
14	1.350	1.000	1.500	0.900
15	1.000	1.350	1.500	0.900
16	1.350	1.350	1.500	0.900
17	1.000	1.000	0.900	1.500
18	1.350	1.000	0.900	1.500
19	1.000	1.350	0.900	1.500
20	1.350	1.350	0.900	1.500



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	Cartelería	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000		1.000
3	1.000	1.000	1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_{xT} Δ_{yT} Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_{xT} θ_{yT} θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	5.150	0.000	7.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Aluminio extruido	EN AW-5083	713557.6	0.300	275229.4	0.000023	2.700
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						



2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Aluminio extruido	EN AW-5083	N1/N2	N1/N2	TR-750x400x12 ((ET) TR)	7.360	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	TR 750x350x12 ((ET) TR)	5.150	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2
2	N2/N3

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Aluminio extruido	EN AW-5083	1	TR-750x400x12, ((ET) TR)	270.24	90.24	174.24	207257.52	78397.88	174860.10
		2	TR 750x350x12, ((ET) TR)	258.24	78.24	174.24	190916.76	58360.60	138878.79
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Aluminio extruido	EN AW-5083	N1/N2	TR-750x400x12 ((ET) TR)	7.360	0.199	537.0
		N2/N3	TR 750x350x12 ((ET) TR)	5.150	0.133	359.0
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición



Listados

IRUBIDE Ban1

Fecha: 02/05/16

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Aluminio extruido	EN AW-5083	(ET) TR	TR-750x400x12	7.360	12.510	12.510	0.199	0.332	0.332	537.02	896.10	896.10
			TR 750x350x12	5.150			0.133			359.08		

2.1.2.6.- Medición de superficies

Aluminio extruido: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
(ET) TR	TR-750x400x12	2.300	7.360	16.928
	TR 750x350x12	2.200	5.150	11.330
Total				28.258

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 300.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 10Ø12c/20 Sup Y: 15Ø12c/20 Inf X: 10Ø16c/20 Inf Y: 15Ø16c/20

3.1.2.- Medición

Referencia: N1		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x2.90	29.00
	Peso (kg)		10x4.58	45.77
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		15x1.95	29.25
	Peso (kg)		15x3.08	46.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.90		29.00
	Peso (kg)	10x2.57		25.75
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x1.95		29.25
	Peso (kg)	15x1.73		25.97
Totales	Longitud (m)	58.25	58.25	
	Peso (kg)	51.72	91.94	143.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	64.08	64.08	
	Peso (kg)	56.89	101.14	158.03

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: N1	56.90	101.13	158.03	4.00	0.62
Totales	56.90	101.13	158.03	4.00	0.62



Listados

IRUBIDE Ban1

Fecha: 02/05/16

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 300 x 205 x 65 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.776 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.985 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.321 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.03 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.84 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.15 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Situaciones persistentes:</i> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 19.6 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0024	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



Listados

IRUBIDE Ban1

Fecha: 02/05/16

Referencia: N1		
Dimensiones: 300 x 205 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	5
2.1.- Geometría.....	5
2.1.1.- Nudos.....	5
2.1.2.- Barras.....	5
3.- CIMENTACIÓN.....	7
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	7
3.1.1.- Descripción.....	7
3.1.2.- Medición.....	7
3.1.3.- Comprobación.....	7



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aluminio: Eurocódigo 9

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Aluminio	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Listados

IRUBIDE Ban2

Fecha: 02/05/16

E.L.U. de rotura. Aluminio: Eurocódigo 9

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
Carteleria Carteleria
Temperatura Temperatura
Viento Viento

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

IRUBIDE Ban2

Fecha: 02/05/16

Comb.	PP	Carteleria	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.600	1.000		
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.600		1.600
8	1.600	1.600		1.600
9	1.000	1.000	1.600	
10	1.600	1.000	1.600	
11	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600	0.960
14	1.600	1.000	1.600	0.960
15	1.000	1.600	1.600	0.960
16	1.600	1.600	1.600	0.960
17	1.000	1.000	0.960	1.600
18	1.600	1.000	0.960	1.600
19	1.000	1.600	0.960	1.600
20	1.600	1.600	0.960	1.600

• E.L.U. de rotura. Aluminio

Comb.	PP	Carteleria	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.350	1.000		
3	1.000	1.350		
4	1.350	1.350		
5	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.350		1.500
8	1.350	1.350		1.500
9	1.000	1.000	1.500	
10	1.350	1.000	1.500	
11	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.500	0.900
14	1.350	1.000	1.500	0.900
15	1.000	1.350	1.500	0.900
16	1.350	1.350	1.500	0.900
17	1.000	1.000	0.900	1.500
18	1.350	1.000	0.900	1.500
19	1.000	1.350	0.900	1.500
20	1.350	1.350	0.900	1.500



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	Carteleria	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000		1.000
3	1.000	1.000	1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.410	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	5.700	0.000	7.410	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Aluminio extruido	EN AW-5083	713557.6	0.300	275229.4	0.000023	2.700
<i>Notación:</i> E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						



2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Aluminio extruido	EN AW-5083	N1/N2	N1/N2	TR 750x400x12 ((ET) TR)	7.410	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	TR 750x400x12 ((ET) TR)	5.700	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano "XY" β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano "XZ" Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N2/N3

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Aluminio extruido	EN AW-5083	1	TR 750x400x12, ((ET) TR)	270.24	90.24	174.24	207257.52	78397.88	174860.10
<i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Aluminio extruido	EN AW-5083	N1/N2	TR 750x400x12 ((ET) TR)	7.410	0.200	540.6
		N2/N3	TR 750x400x12 ((ET) TR)	5.700	0.154	415.9
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Material (kg)
Aluminio extruido	EN AW-5083	(ET) TR	TR 750x400x12	13.110			0.354			956.57	
					13.110	13.110		0.354	0.354	956.57	956.57



Listados

2.1.2.6.- Medición de superficies

Aluminio extruido: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
(ET) TR	TR 750x400x12	2.300	13.110	30.153
Total				30.153

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 310.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 11Ø16c/20 Sup Y: 15Ø16c/20 Inf X: 11Ø16c/20 Inf Y: 15Ø16c/20

3.1.2.- Medición

Referencia: N1		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x3.00	33.00
	Peso (kg)	11x4.73	52.08
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.05	30.75
	Peso (kg)	15x3.24	48.53
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x3.00	33.00
	Peso (kg)	11x4.73	52.08
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.05	30.75
	Peso (kg)	15x3.24	48.53
Totales	Longitud (m)	127.50	
	Peso (kg)	201.22	201.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	140.25	
	Peso (kg)	221.34	221.34

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø16	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: N1	221.34	4.67	0.67
Totales	221.34	4.67	0.67

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 310 x 215 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.785 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.07 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.355 kp/cm ²	Cumple



Listados

Referencia: N1 Dimensiones: 310 x 215 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 86.4 % Reserva seguridad: 27.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 24.11 t-m Momento: 13.66 t-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 19.02 t Cortante: 4.90 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 18.99 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0029 Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0029	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0015 Mínimo: 0.0009 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		



Referencia: N1		
Dimensiones: 310 x 215 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	5
2.1.- Geometría.....	5
2.1.1.- Nudos.....	5
2.1.2.- Barras.....	5
3.- CIMENTACIÓN.....	7
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	7
3.1.1.- Descripción.....	7
3.1.2.- Medición.....	7
3.1.3.- Comprobación.....	8



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aluminio: Eurocódigo 9

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Aluminio	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Listados

IRUBIDE Ban3

Fecha: 02/05/16

E.L.U. de rotura. Aluminio: Eurocódigo 9

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
Carteleria Carteleria
Temperatura Temperatura
Viento Viento

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

IRUBIDE Ban3

Fecha: 02/05/16

Comb.	PP	Carteleria	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.600	1.000		
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.600		1.600
8	1.600	1.600		1.600
9	1.000	1.000	1.600	
10	1.600	1.000	1.600	
11	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600	0.960
14	1.600	1.000	1.600	0.960
15	1.000	1.600	1.600	0.960
16	1.600	1.600	1.600	0.960
17	1.000	1.000	0.960	1.600
18	1.600	1.000	0.960	1.600
19	1.000	1.600	0.960	1.600
20	1.600	1.600	0.960	1.600

• E.L.U. de rotura. Aluminio

Comb.	PP	Carteleria	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.350	1.000		
3	1.000	1.350		
4	1.350	1.350		
5	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.350		1.500
8	1.350	1.350		1.500
9	1.000	1.000	1.500	
10	1.350	1.000	1.500	
11	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.500	0.900
14	1.350	1.000	1.500	0.900
15	1.000	1.350	1.500	0.900
16	1.350	1.350	1.500	0.900
17	1.000	1.000	0.900	1.500
18	1.350	1.000	0.900	1.500
19	1.000	1.350	0.900	1.500
20	1.350	1.350	0.900	1.500



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	Cartelería	Temperatura	Viento
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000		1.000
3	1.000	1.000	1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	8.000	0.000	7.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Aluminio extruido	EN AW-5083	713557.6	0.300	275229.4	0.000023	2.700
<i>Notación:</i> <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico						



2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Aluminio extruido	EN AW-5083	N1/N2	N1/N2	TR 750x400x12 ((ET) TR)	7.240	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	TR 750x350x12 ((ET) TR)	8.000	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2
2	N2/N3

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Aluminio extruido	EN AW-5083	1	TR 750x400x12, ((ET) TR)	270.24	90.24	174.24	207257.52	78397.88	174860.10
		2	TR 750x350x12, ((ET) TR)	258.24	78.24	174.24	190916.76	58360.60	138878.79
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Aluminio extruido	EN AW-5083	N1/N2	TR 750x400x12 ((ET) TR)	7.240	0.196	528.2
		N2/N3	TR 750x350x12 ((ET) TR)	8.000	0.207	557.8
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición



Listados

IRUBIDE Ban3

Fecha: 02/05/16

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie	Material (m)	Perfil (m³)	Serie	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie	Material (kg)
Aluminio extruido	EN AW-5083	(ET) TR	TR 750x400x12	7.240	15.240	15.240	0.196	0.402	0.402	528.27	1086.06	1086.06
			TR 750x350x12	8.000			0.207			557.80		

2.1.2.6.- Medición de superficies

Aluminio extruido: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
(ET) TR	TR 750x400x12	2.300	7.240	16.652
	TR 750x350x12	2.200	8.000	17.600
Total				34.252

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
N1	Hormigón: HA-25, Control Estadístico Acero: B 500 S, Control Normal Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 370.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 13Ø16c/20 Sup Y: 18Ø16c/20 Inf X: 13Ø16c/20 Inf Y: 18Ø16c/20

3.1.2.- Medición

Referencia: N1		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x3.60	46.80
	Peso (kg)	13x5.68	73.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x2.45	44.10
	Peso (kg)	18x3.87	69.60
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x3.60	46.80
	Peso (kg)	13x5.68	73.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x2.45	44.10
	Peso (kg)	18x3.87	69.60
Totales		Longitud (m)	181.80
		Peso (kg)	286.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	199.98	
	Peso (kg)	315.63	315.63

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: N1	315.63	8.02	0.94
Totales	315.63	8.02	0.94



Listados

IRUBIDE Ban3

Fecha: 02/05/16

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 370 x 255 x 85 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:		
	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.947 kp/cm²	Cumple
	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.382 kp/cm²	Cumple
	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.483 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:		
	Reserva seguridad: 26.8 %	Cumple
	Reserva seguridad: 165.3 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:		
	Momento: 57.06 t·m	Cumple
	Momento: 12.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:		
	Cortante: 39.09 t	Cumple
	Cortante: 3.43 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 18.68 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:		
	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0024	Cumple
	Calculado: 0.0024	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:		
	Calculado: 0.0012	
	Mínimo: 0.0011	Cumple
	Mínimo: 0.0002	Cumple
	Mínimo: 0.0003	Cumple
	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:		
	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	Cumple



Listados

IRUBIDE Ban3

Fecha: 02/05/16

Referencia: N1		
Dimensiones: 370 x 255 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 29 cm Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4

banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

Índice

- 1.- Nudos
- 2.- Barras: Características Mecánicas
- 3.- Barras: Materiales Utilizados
- 4.- Barras: Descripción
- 5.- Barras: Resumen Medición (Acero)
- 6.- Cargas (Barras)
- 7.- Desplazamientos
- 8.- Reacciones
- 9.- Esfuerzos
- 10.- Tensiones
- 11.- Flechas (Barras)

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4

banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

1.- Nudos

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones										Vínculos
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ	Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	7.560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	10.611	0.000	7.560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm²
Acero, CA 350x12x750x12 (CA)	138878.786	58360.595	190916.755	258.240
Acero, CA 750x12x400x12 (CA)	174860.099	207257.515	78397.875	270.240

3.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (GPa)	Mód.el.trans. (GPa)	Lím.elás.\Fck (MPa)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (kN/m³)
Acero (S275)	210.00	80.77	275.00	1.2e-005	77.01

4.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275)	CA 750x12x400x12 (CA)	1603.77	0.204	7.56	0.70	1.00	7.56	-
2/3	Acero (S275)	CA 350x12x750x12 (CA)	2151.04	0.274	10.61	2.00	1.00	10.61	-

5.- Barras: Resumen Medición (Acero)

Descripción			Peso (kp)			Longitud (m)		
			Perfil	Serie	Acero	Perfil	Serie	Acero
Acero (S275)	CA	CA 350x12x750x12	2151.04	3754.81	3754.81	10.61	18.17	18.17
		CA 750x12x400x12	1603.77			7.56		

6.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
2/3	1 (PP 1)	Uniforme	1.989 kN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	2 (SC 1)	Faja	0.551 kN/m	-	5.199	10.611	0.000	0.000	-1.000
2/3	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	0.000	1.000
2/3	4 (V 1)	Faja	0.605 kN/m	-	0.000	5.199	0.000	1.000	0.000
2/3	4 (V 1)	Faja	6.350 kN/m	-	5.199	10.611	0.000	1.000	0.000
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	2.081 kN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	4 (V 1)	Uniforme	0.916 kN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	5 (V 2)	Uniforme	1.297 kN/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000

7.- Desplazamientos

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (Cartel)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 3: SC 2 (Temperatura)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 5: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 3 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 4 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 5 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 6 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 7 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 8 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 9 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 10 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 11 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 12 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0194	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0051	0.0000
2	Hipótesis 2: SC 1 (Cartel)	0.0041	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0011	0.0000
2	Hipótesis 3: SC 2 (Temperatura)	-0.0000	0.0000	0.0027	0.0000	-0.0000	0.0000
2	Hipótesis 4: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0126	-0.0000	-0.0025	0.0000	0.0150
2	Hipótesis 5: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0033	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000
2	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0194	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0051	0.0000
2	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0235	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0062	0.0000
2	Combinación 3 (Desplazam.)	0.0194	0.0000	0.0027	0.0000	0.0051	0.0000
2	Combinación 4 (Desplazam.)	0.0235	0.0000	0.0027	0.0000	0.0062	0.0000
2	Combinación 5 (Desplazam.)	0.0194	0.0126	-0.0000	-0.0025	0.0051	0.0150
2	Combinación 6 (Desplazam.)	0.0235	0.0126	-0.0000	-0.0025	0.0062	0.0150
2	Combinación 7 (Desplazam.)	0.0194	0.0126	0.0027	-0.0025	0.0051	0.0150
2	Combinación 8 (Desplazam.)	0.0235	0.0126	0.0027	-0.0025	0.0062	0.0150
2	Combinación 9 (Desplazam.)	0.0227	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0057	0.0000
2	Combinación 10 (Desplazam.)	0.0268	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0068	0.0000
2	Combinación 11 (Desplazam.)	0.0227	0.0000	0.0027	0.0000	0.0057	0.0000
2	Combinación 12 (Desplazam.)	0.0268	0.0000	0.0027	0.0000	0.0068	0.0000
2	Envolvente (Desplazam.)	0.0194	0.0000	-0.0000	-0.0025	0.0051	0.0000
2	Envolvente (Desplazam.)	0.0268	0.0126	0.0027	0.0000	0.0068	0.0150
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0194	0.0000	-0.0805	0.0000	0.0084	0.0000
3	Hipótesis 2: SC 1 (Cartel)	0.0041	0.0000	-0.0177	0.0000	0.0019	0.0000
3	Hipótesis 3: SC 2 (Temperatura)	0.0038	0.0000	0.0027	0.0000	-0.0000	0.0000
3	Hipótesis 4: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.1937	-0.0000	-0.0025	0.0000	0.0178
3	Hipótesis 5: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0033	0.0000	-0.0060	0.0000	0.0006	0.0000
3	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0194	0.0000	-0.0805	0.0000	0.0084	0.0000
3	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0235	0.0000	-0.0982	0.0000	0.0102	0.0000

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
3	Combinación 3 (Desplazam.)	0.0233	0.0000	-0.0778	0.0000	0.0084	0.0000
3	Combinación 4 (Desplazam.)	0.0273	0.0000	-0.0954	0.0000	0.0102	0.0000
3	Combinación 5 (Desplazam.)	0.0194	0.1937	-0.0805	-0.0025	0.0084	0.0178
3	Combinación 6 (Desplazam.)	0.0235	0.1937	-0.0982	-0.0025	0.0102	0.0178
3	Combinación 7 (Desplazam.)	0.0233	0.1937	-0.0778	-0.0025	0.0084	0.0178
3	Combinación 8 (Desplazam.)	0.0273	0.1937	-0.0954	-0.0025	0.0102	0.0178
3	Combinación 9 (Desplazam.)	0.0227	0.0000	-0.0865	0.0000	0.0089	0.0000
3	Combinación 10 (Desplazam.)	0.0268	0.0000	-0.1042	0.0000	0.0108	0.0000
3	Combinación 11 (Desplazam.)	0.0265	0.0000	-0.0838	0.0000	0.0089	0.0000
3	Combinación 12 (Desplazam.)	0.0306	0.0000	-0.1014	0.0000	0.0108	0.0000
3	Envolvente (Desplazam.)	0.0194	0.0000	-0.1042	-0.0025	0.0084	0.0000
3	Envolvente (Desplazam.)	0.0306	0.1937	-0.0778	0.0000	0.0108	0.0178

8.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (kN)	RY (kN)	RZ (kN)	MX (kN·m)	MY (kN·m)	MZ (kN·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0000	0.0000	36.8347	0.0000	-111.9553	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (Cartel)	-0.0000	0.0000	2.9818	0.0000	-23.5717	0.0000
1	Hipótesis 3: SC 2 (Temperatura)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	-0.0000	-37.5094	6.9250	283.5707	-0.0000	-279.8296
1	Hipótesis 5: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	-9.8053	0.0000	0.0000	0.0000	-37.0641	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	36.8347	0.0000	-111.9553	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	49.7268	0.0000	-151.1397	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	41.3074	0.0000	-147.3129	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	54.1995	0.0000	-186.4972	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	36.8347	0.0000	-111.9553	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	49.7268	0.0000	-151.1397	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	41.3074	0.0000	-147.3129	0.0000
1	Combinación 8 (Cim.equil.)	-0.0000	0.0000	54.1995	0.0000	-186.4972	0.0000
1	Combinación 9 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	47.2221	425.3561	-111.9553	-419.7444
1	Combinación 10 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	60.1143	425.3561	-151.1397	-419.7444
1	Combinación 11 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	50.3530	425.3561	-136.7056	-419.7444
1	Combinación 12 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	63.2452	425.3561	-175.8900	-419.7444
1	Combinación 13 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	47.2221	425.3561	-111.9553	-419.7444
1	Combinación 14 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	60.1143	425.3561	-151.1397	-419.7444
1	Combinación 15 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	50.3530	425.3561	-136.7056	-419.7444
1	Combinación 16 (Cim.equil.)	-0.0000	-56.2640	63.2452	425.3561	-175.8900	-419.7444
1	Combinación 17 (Cim.equil.)	-0.0000	-33.7584	47.5399	255.2136	-147.3129	-251.8467
1	Combinación 18 (Cim.equil.)	-0.0000	-33.7584	60.4320	255.2136	-186.4972	-251.8467
1	Combinación 19 (Cim.equil.)	-0.0000	-33.7584	43.0672	255.2136	-111.9553	-251.8467
1	Combinación 20 (Cim.equil.)	-0.0000	-33.7584	55.9593	255.2136	-151.1397	-251.8467
1	Combinación 21 (Cim.equil.)	-0.0000	-33.7584	47.5399	255.2136	-147.3129	-251.8467
1	Combinación 22 (Cim.equil.)	-0.0000	-33.7584	60.4320	255.2136	-186.4972	-251.8467
1	Combinación 23 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	36.8347	0.0000	-167.5515	0.0000
1	Combinación 24 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	49.7268	0.0000	-206.7359	0.0000
1	Combinación 25 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	39.9656	0.0000	-192.3018	0.0000
1	Combinación 26 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	52.8577	0.0000	-231.4861	0.0000
1	Combinación 27 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	36.8347	0.0000	-167.5515	0.0000
1	Combinación 28 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	49.7268	0.0000	-206.7359	0.0000
1	Combinación 29 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	39.9656	0.0000	-192.3018	0.0000
1	Combinación 30 (Cim.equil.)	-14.7080	0.0000	52.8577	0.0000	-231.4861	0.0000

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (kN)	RY (kN)	RZ (kN)	MX (kN·m)	MY (kN·m)	MZ (kN·m)
1	Combinación 31 (Cim.equil.)	-8.8248	0.0000	41.3074	0.0000	-180.6706	0.0000
1	Combinación 32 (Cim.equil.)	-8.8248	0.0000	54.1995	0.0000	-219.8549	0.0000
1	Combinación 33 (Cim.equil.)	-8.8248	0.0000	36.8347	0.0000	-145.3130	0.0000
1	Combinación 34 (Cim.equil.)	-8.8248	0.0000	49.7268	0.0000	-184.4974	0.0000
1	Combinación 35 (Cim.equil.)	-8.8248	0.0000	41.3074	0.0000	-180.6706	0.0000
1	Combinación 36 (Cim.equil.)	-8.8248	0.0000	54.1995	0.0000	-219.8549	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	0.0000	36.8347	0.0000	-111.9553	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	0.0000	39.8165	0.0000	-135.5270	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	0.0000	36.8347	0.0000	-111.9553	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	0.0000	39.8165	0.0000	-135.5270	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	-37.5094	43.7597	283.5707	-111.9553	-279.8296
1	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	-37.5094	46.7415	283.5707	-135.5270	-279.8296
1	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	-37.5094	43.7597	283.5707	-111.9553	-279.8296
1	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	-0.0000	-37.5094	46.7415	283.5707	-135.5270	-279.8296
1	Combinación 9 (Cim.tens.terr.)	-9.8053	0.0000	36.8347	0.0000	-149.0194	0.0000
1	Combinación 10 (Cim.tens.terr.)	-9.8053	0.0000	39.8165	0.0000	-172.5911	0.0000
1	Combinación 11 (Cim.tens.terr.)	-9.8053	0.0000	36.8347	0.0000	-149.0194	0.0000
1	Combinación 12 (Cim.tens.terr.)	-9.8053	0.0000	39.8165	0.0000	-172.5911	0.0000
1	Envolvente (Cim.equil.)	-14.7080	-56.2640	36.8347	0.0000	-231.4861	-419.7444
		-0.0000	0.0000	63.2452	425.3561	-111.9553	0.0000
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-9.8053	-37.5094	36.8347	0.0000	-172.5911	-279.8296
		-0.0000	0.0000	46.7415	283.5707	-111.9553	0.0000

9.- Esfuerzos

[illegible]

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

[illegible]

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N Ty Tz Mt My Mz	Combinación 7 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-21.3541	-19.2439	-17.1338	-15.0236	-12.8257	-9.6193	-6.4129	-3.2064	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-124.9218	-98.0537	-73.8725	-52.6022	-34.0234	-19.2233	-8.5059	-2.2115	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 8 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
	N Ty Tz Mt My Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-32.9601	-29.3991	-25.8382	-22.2773	-18.6287	-13.9715	-9.3144	-4.6572	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-186.4973	-145.2359	-108.5087	-76.6936	-49.4173	-27.9208	-12.3544	-3.2122	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 9 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·V1								
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty Tz Mt My Mz	56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001
		-16.8814	-14.7712	-12.6611	-10.5509	-8.4407	-6.3305	-4.2204	-2.1102	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-89.5643	-68.6286	-50.3799	-35.0421	-22.3911	-12.6510	-5.5978	-1.4554	-0.0000
		419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
		Combinación 10 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·V1								
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001
	Tz Mt My Mz	-28.4874	-24.9264	-21.3655	-17.8046	-14.2437	-10.6828	-7.1219	-3.5609	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-151.1397	-115.8108	-85.0161	-59.1335	-37.7850	-21.3486	-9.4463	-2.4561	-0.0000
		419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
		Combinación 11 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC1+1.5·V1								
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001
		-20.0123	-17.9021	-15.7919	-13.6818	-11.5102	-8.6327	-5.7551	-2.8776	-0.0000
	Mt My Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-114.3145	-89.2262	-66.8248	-47.3342	-30.5337	-17.2516	-7.6335	-1.9847	-0.0000
		419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
		Combinación 12 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC1+1.5·V1								
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001
		-31.6183	-28.0573	-24.4964	-20.9355	-17.3132	-12.9849	-8.6566	-4.3283	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My Mz	-175.8900	-136.4084	-101.4610	-71.4256	-45.9276	-25.9491	-11.4820	-2.9853	-0.0000
		419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
		Combinación 13 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC2+1.5·V1								
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001
		-16.8814	-14.7712	-12.6611	-10.5509	-8.4407	-6.3305	-4.2204	-2.1102	-0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		-89.5643	-68.6286	-50.3799	-35.0421	-22.3911	-12.6510	-5.5978	-1.4554	-0.0000
	Mz	419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
		Combinación 14 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC2+1.5·V1								
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-28.4874	-24.9264	-21.3655	-17.8046	-14.2437	-10.6828	-7.1219	-3.5609	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-151.1397	-115.8108	-85.0161	-59.1335	-37.7850	-21.3486	-9.4463	-2.4561	-0.0000
	Mz	419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
	Combinación 15 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC1+1.05·SC2+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001
	Tz	-20.0123	-17.9021	-15.7919	-13.6818	-11.5102	-8.6327	-5.7551	-2.8776	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-114.3145	-89.2262	-66.8248	-47.3342	-30.5337	-17.2516	-7.6335	-1.9847	-0.0000
	Mz	419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
	Combinación 16 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC1+1.05·SC2+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001
	Tz	-31.6183	-28.0573	-24.4964	-20.9355	-17.3132	-12.9849	-8.6566	-4.3283	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-175.8900	-136.4084	-101.4610	-71.4256	-45.9276	-25.9491	-11.4820	-2.9853	-0.0000
	Mz	419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000
	Combinación 17 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1+0.9·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	33.7584	33.0362	32.3140	31.5918	30.3209	22.7407	15.1605	7.5803	0.0001
	Tz	-21.3541	-19.2439	-17.1338	-15.0236	-12.8257	-9.6193	-6.4129	-3.2064	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-124.9218	-98.0537	-73.8725	-52.6022	-34.0234	-19.2233	-8.5059	-2.2115	-0.0000
	Mz	251.8467	207.5685	164.2099	121.8476	80.4340	45.4453	20.1086	5.2283	0.0000
	Combinación 18 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1+0.9·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	33.7584	33.0362	32.3140	31.5918	30.3209	22.7407	15.1605	7.5803	0.0001
	Tz	-32.9601	-29.3991	-25.8382	-22.2773	-18.6287	-13.9715	-9.3144	-4.6572	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-186.4973	-145.2359	-108.5087	-76.6936	-49.4173	-27.9208	-12.3544	-3.2122	-0.0000
	Mz	251.8467	207.5685	164.2099	121.8476	80.4340	45.4453	20.1086	5.2283	0.0000
	Combinación 19 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC2+0.9·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	33.7584	33.0362	32.3140	31.5918	30.3209	22.7407	15.1605	7.5803	0.0001
	Tz	-16.8814	-14.7712	-12.6611	-10.5509	-8.4407	-6.3305	-4.2204	-2.1102	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-89.5643	-68.6286	-50.3799	-35.0421	-22.3911	-12.6510	-5.5978	-1.4554	-0.0000
	Mz	251.8467	207.5685	164.2099	121.8476	80.4340	45.4453	20.1086	5.2283	0.0000
Combinación 20 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC2+0.9·V1										
N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Ty	33.7584	33.0362	32.3140	31.5918	30.3209	22.7407	15.1605	7.5803	0.0001	
Tz	-28.4874	-24.9264	-21.3655	-17.8046	-14.2437	-10.6828	-7.1219	-3.5609	-0.0000	
Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
My	-151.1397	-115.8108	-85.0161	-59.1335	-37.7850	-21.3486	-9.4463	-2.4561	-0.0000	
Mz	251.8467	207.5685	164.2099	121.8476	80.4340	45.4453	20.1086	5.2283	0.0000	
Combinación 21 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+0.9·V1										
N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Ty	33.7584	33.0362	32.3140	31.5918	30.3209	22.7407	15.1605	7.5803	0.0001	
Tz	-21.3541	-19.2439	-17.1338	-15.0236	-12.8257	-9.6193	-6.4129	-3.2064	-0.0000	
Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
My	-124.9218	-98.0537	-73.8725	-52.6022	-34.0234	-19.2233	-8.5059	-2.2115	-0.0000	

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

[illegible]

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-20.0123	-17.9021	-15.7919	-13.6818	-11.5102	-8.6327	-5.7551	-2.8776	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-114.3145	-89.2262	-66.8248	-47.3342	-30.5337	-17.2516	-7.6335	-1.9847	-0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 30 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC1+1.05·SC2+1.5·V2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-31.6183	-28.0573	-24.4964	-20.9355	-17.3132	-12.9849	-8.6566	-4.3283	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-175.8900	-136.4084	-101.4610	-71.4256	-45.9276	-25.9491	-11.4820	-2.9853	-0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 31 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1+0.9·V2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-21.3541	-19.2439	-17.1338	-15.0236	-12.8257	-9.6193	-6.4129	-3.2064	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-124.9218	-98.0537	-73.8725	-52.6022	-34.0234	-19.2233	-8.5059	-2.2115	-0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 32 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1+0.9·V2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-32.9601	-29.3991	-25.8382	-22.2773	-18.6287	-13.9715	-9.3144	-4.6572	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-186.4973	-145.2359	-108.5087	-76.6936	-49.4173	-27.9208	-12.3544	-3.2122	-0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 33 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC2+0.9·V2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-16.8814	-14.7712	-12.6611	-10.5509	-8.4407	-6.3305	-4.2204	-2.1102	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-89.5643	-68.6286	-50.3799	-35.0421	-22.3911	-12.6510	-5.5978	-1.4554	-0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 34 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC2+0.9·V2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-28.4874	-24.9264	-21.3655	-17.8046	-14.2437	-10.6828	-7.1219	-3.5609	-0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-151.1397	-115.8108	-85.0161						

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)									
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L	
	My	-186.4973	-145.2359	-108.5087	-76.6936	-49.4173	-27.9208	-12.3544	-3.2122	-0.0000	
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	Envolvente (Acero laminado)										
	N-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	N+	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	Ty+	56.2640	55.0603	53.8567	52.6530	50.5349	37.9012	25.2675	12.6338	0.0001	
	Tz-	-32.9601	-29.3991	-25.8382	-22.2773	-18.6287	-13.9715	-9.3144	-4.6572	-0.0000	
	Tz+	-16.8814	-14.7712	-12.6611	-10.5509	-8.4407	-6.3305	-4.2204	-2.1102	-0.0000	
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	My-	-186.4972	-145.2359	-108.5087	-76.6936	-49.4173	-27.9208	-12.3544	-3.2122	-0.0000	
	My+	-89.5643	-68.6286	-50.3799	-35.0421	-22.3911	-12.6510	-5.5978	-1.4554	-0.0000	
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	Mz+	419.7444	345.9475	273.6832	203.0794	134.0567	75.7421	33.5143	8.7138	0.0000	
	1/2		0.000 m	0.945 m	1.890 m	2.835 m	3.780 m	4.725 m	5.670 m	6.615 m	7.560 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
N		-36.8347	-34.8681	-32.9015	-30.9348	-28.9682	-27.0016	-25.0350	-23.0684	-21.1018	
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Tz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
My		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mz		111.9553	111.9553	111.9553	111.9553	111.9553	111.9553	111.9553	111.9553	111.9553	
Hipótesis 2 : SC 1 (Cartel)											
N		-2.9818	-2.9818	-2.9818	-2.9818	-2.9818	-2.9818	-2.9818	-2.9818	-2.9818	
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Tz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
My		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mz		23.5717	23.5717	23.5717	23.5717	23.5717	23.5717	23.5717	23.5717	23.5717	
Hipótesis 3 : SC 2 (Temperatura)											
N		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Ty		-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	
Tz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
My		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mz		-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	
Hipótesis 4 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)											
N		-6.9250	-6.0593	-5.1937	-4.3281	-3.4625	-2.5969	-1.7312	-0.8656	-0.0000	
Ty		0.0000	0.00								

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-29.4678	-27.8945	-26.3212	-24.7479	-23.1746	-21.6013	-20.0280	-18.4547	-16.8814
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-49.7268	-47.0719	-44.4170	-41.7620	-39.1071	-36.4522	-33.7972	-31.1423	-28.4874
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-33.9405	-32.3672	-30.7939	-29.2206	-27.6473	-26.0740	-24.5007	-22.9274	-21.3541
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-54.1995	-51.5446	-48.8897	-46.2347	-43.5798	-40.9249	-38.2699	-35.6150	-32.9601
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973
	Combinación 5 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC2									
	N	-29.4678	-27.8945	-26.3212	-24.7479	-23.1746	-21.6013	-20.0280	-18.4547	-16.8814
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mz	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	
Combinación 6 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC2										
N	-49.7268	-47.0719	-44.4170	-41.7620	-39.1071	-36.4522	-33.7972	-31.1423	-28.4874	
Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.000						

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973
	Combinación 9 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·V1									
	N	-39.8552	-36.9835	-34.1118	-31.2400	-28.3683	-25.4966	-22.6249	-19.7531	-16.8814
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640
	Mt	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444
	My	425.3561	372.1866	319.0172	265.8477	212.6782	159.5088	106.3393	53.1699	0.0004
	Mz	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643
	Combinación 10 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-60.1143	-56.1609	-52.2076	-48.2542	-44.3008	-40.3475	-36.3941	-32.4408	-28.4874
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640
	Mt	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444
	My	425.3561	372.1866	319.0172	265.8477	212.6782	159.5088	106.3393	53.1699	0.0004
	Mz	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397
	Combinación 11 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC1+1.5·V1									
	N	-42.9861	-40.1144	-37.2426	-34.3709	-31.4992	-28.6275	-25.7558	-22.8840	-20.0123
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640
	Mt	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444
	My	425.3561	372.1866	319.0172	265.8477	212.6782	159.5088	106.3393	53.1699	0.0004
	Mz	114.3145	114.3145	114.3145	114.3145	114.3145	114.3145	114.3145	114.3145	114.3145
	Combinación 12 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC1+1.5·V1									
	N	-63.2452	-59.2918	-55.3384	-51.3851	-47.4317	-43.4784	-39.5250	-35.5716	-31.6183
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640
	Mt	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444
	My	425.3561	372.1866	319.0172	265.8477	212.6782	159.5088	106.3393	53.1699	0.0004
	Mz	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900
	Combinación 13 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC2+1.5·V1									
	N	-39.8552	-36.9835	-34.1118	-31.2400	-28.3683	-25.4966	-22.6249	-19.7531	-16.8814
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640
	Mt	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444
	My	425.3561	372.1866	319.0						

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N Ty Tz Mt My Mz	Combinación 16 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC1+1.05·SC2+1.5·V1								
		-63.2452	-59.2918	-55.3384	-51.3851	-47.4317	-43.4784	-39.5250	-35.5716	-31.6183
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640	56.2640
		419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444	419.7444
		425.3561	372.1866	319.0172	265.8477	212.6782	159.5088	106.3393	53.1699	0.0004
		175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900	175.8900
	N Ty Tz Mt My Mz	Combinación 17 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1+0.9·V1								
		-40.1729	-37.8206	-35.4682	-33.1159	-30.7635	-28.4112	-26.0588	-23.7065	-21.3541
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584
		251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467
		255.2136	223.3120	191.4103	159.5086	127.6069	95.7053	63.8036	31.9019	0.0003
		124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218	124.9218
	N Ty Tz Mt My Mz	Combinación 18 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1+0.9·V1								
		-60.4320	-56.9980	-53.5640	-50.1300	-46.6960	-43.2621	-39.8281	-36.3941	-32.9601
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584
		251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467
		255.2136	223.3120	191.4103	159.5086	127.6069	95.7053	63.8036	31.9019	0.0003
		186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973	186.4973
	N Ty Tz Mt My Mz	Combinación 19 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC2+0.9·V1								
		-35.7002	-33.3479	-30.9955	-28.6432	-26.2908	-23.9385	-21.5861	-19.2338	-16.8814
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584
		251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467
		255.2136	223.3120	191.4103	159.5086	127.6069	95.7053	63.8036	31.9019	0.0003
		89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643
	N Ty Tz Mt My Mz	Combinación 20 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC2+0.9·V1								
		-55.9593	-52.5253	-49.0913	-45.6573	-42.2234	-38.7894	-35.3554	-31.9214	-28.4874
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584	33.7584
		251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467	251.8467
		255.2136	223.3120	191.4103	159.5086	127.6069	95.7053	63.8036	31.9019	0.0003
		151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397	151.1397
	N Ty Tz Mt My Mz	Combinación 21 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+0.9·V1								
		-40.1729	-37.8206	-35.4682	-33.1159	-30.7635	-28.4112	-26.0588	-	

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4
banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	145.1604	132.1648	120.8371	111.3163	103.4633	97.4173	93.0391	90.4677	89.5643
	Combinación 24 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·V2									
	N	-49.7268	-47.0719	-44.4170	-41.7620	-39.1071	-36.4522	-33.7972	-31.1423	-28.4874
	Ty	14.7080	12.8695	11.0310	9.1925	7.3540	5.5155	3.6770	1.8385	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	206.7359	193.7403	182.4126	172.8917	165.0388	158.9927	154.6145	152.0432	151.1397
	Combinación 25 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC1+1.5·V2									
	N	-32.5986	-31.0254	-29.4521	-27.8788	-26.3055	-24.7322	-23.1589	-21.5856	-20.0123
	Ty	14.7080	12.8695	11.0310	9.1925	7.3540	5.5155	3.6770	1.8385	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	169.9107	156.9151	145.5874	136.0666	128.2136	122.1675	117.7893	115.2180	114.3145
	Combinación 26 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC1+1.5·V2									
	N	-52.8577	-50.2028	-47.5479	-44.8929	-42.2380	-39.5831	-36.9281	-34.2732	-31.6183
	Ty	14.7080	12.8695	11.0310	9.1925	7.3540	5.5155	3.6770	1.8385	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	231.4861	218.4905	207.1628	197.6420	189.7890	183.7430	179.3648	176.7934	175.8900
	Combinación 27 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC2+1.5·V2									
	N	-29.4678	-27.8945	-26.3212	-24.7479	-23.1746	-21.6013	-20.0280	-18.4547	-16.8814
	Ty	14.7080	12.8695	11.0310	9.1925	7.3540	5.5155	3.6770	1.8385	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	145.1604	132.1648	120.8371	111.3163	103.4633	97.4173	93.0391	90.4677	89.5643
	Combinación 28 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC2+1.5·V2									
	N	-49.7268	-47.0719	-44.4170	-41.7620	-39.1071	-36.4522	-33.7972	-31.1423	-28.4874
	Ty	14.7080	12.8695	11.0310	9.1925	7.3540	5.5155	3.6770	1.8385	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	206.7359	193.7403	182.4126	172.8917	165.0388	158.9927	154.6145	152.0432	151.1397
	Combinación 29 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.05·SC1+1.05·SC2+1.5·V2									
	N	-32.5986	-31.0254	-29.4521	-27.8788	-26.3055	-24.7322	-23.1589	-21.5856	-20.0123
	Ty	14.7080	12.8695	11.0310	9.1925	7.3540	5.5155	3.6770	1.8385	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	169.9107	156.9151	145.5874	136.0666	128.2136	122.1675	117.7893	115.2180	114.3145
	Combinación 30 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.05·SC1+1.05·SC2+1.5·V2									
	N	-52.8577	-50.2028	-47.5479	-44.8929	-42.2380	-39.5831	-36.9281	-34.2732	-31.6183
	Ty	14.7080	12.8695	11.0310	9.1925	7.3540	5.5155	3.6770	1.8385	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Metal 3D

Nombre Obra: banderola4

banderola 4 Irubide

Fecha:01/12/15

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (kN)(kN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My+	425.3561	372.1866	319.0172	265.8477	212.6782	159.5088	106.3393	53.1699	0.0004
	Mz-	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643	89.5643
	Mz+	231.4861	218.4906	207.1628	199.5485	194.8367	191.2090	188.5821	187.0393	186.4972

10.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	Aprov. (%)	Pos. (m)	N (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
2/3	0.4384	43.84	0.000	0.0000	56.2640	-31.6183	0.0000	-175.8900	419.7444
1/2	0.5143	51.43	2.268	-53.7571	0.0000	56.2640	419.7444	297.7492	175.8900

11.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
2/3	4.244	3.64	3.714	5.03	4.244	3.64	4.244	1.03
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
1/2	3.780	6.34	3.024	2.38	3.402	1.49	3.024	2.38
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

1.- DESCRIPCIÓN..... 2

2.- MEDICIÓN..... 2

3.- COMPROBACIÓN..... 2



1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Materiales	Geometría	Armado
Nudo 1	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 220.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 220.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 440.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 22Ø16c/20 Sup Y: 10Ø16c/20 Inf X: 22Ø16c/20 Inf Y: 10Ø16c/20

2.- MEDICIÓN

Referencia: Nudo 1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	22x3.60	79.20
	Peso (kg)	22x5.68	125.00
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x5.97	59.70
	Peso (kg)	10x9.42	94.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	22x3.60	79.20
	Peso (kg)	22x5.68	125.00
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x5.97	59.70
	Peso (kg)	10x9.42	94.23
Totales	Longitud (m)	277.80	
	Peso (kg)	438.46	438.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	305.58	
	Peso (kg)	482.31	482.31

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Nudo 1	482.31	8.80	0.88
Totales	482.31	8.80	0.88

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: Nudo 1 Dimensiones: 200 x 440 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.086328 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0949608 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.244171 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.7 % Reserva seguridad: 20.2 %	Cumple Cumple



Listado de cimentación

banderola 4 Irubide

Fecha: 01/12/15

Referencia: Nudo 1		
Dimensiones: 200 x 440 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -115.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 320.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 202.97 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 33.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Nudo 1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 130 cm	Cumple



Listado de cimentación

banderola 4 Irubide

Fecha: 01/12/15

Referencia: Nudo 1		
Dimensiones: 200 x 440 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 197 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 197 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 130 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 197 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 197 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		