

ANEJOS

Anejo nº 1. TOPOGRAFÍA

ANEJO nº 1. TOPOGRAFÍA

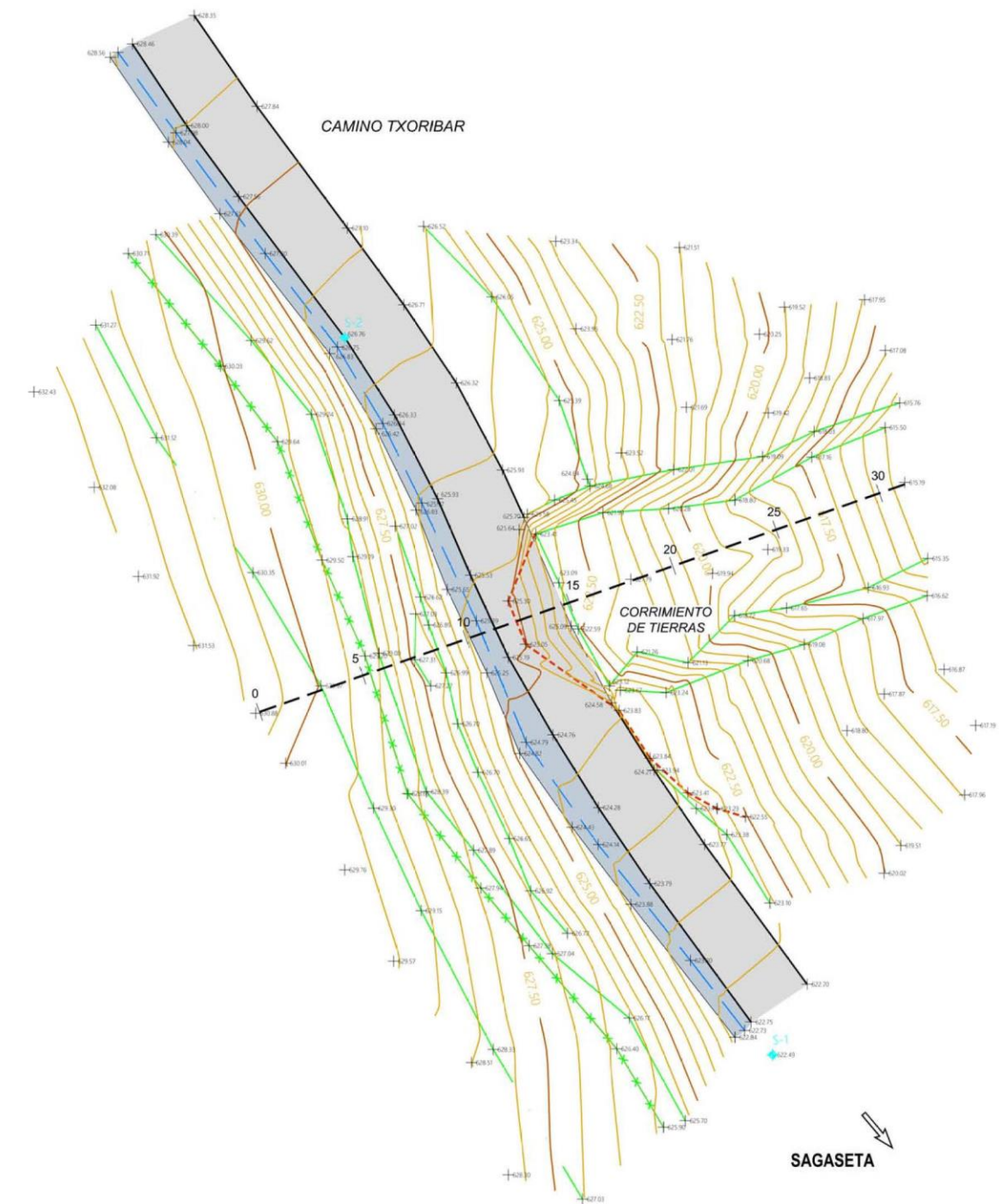
Para la redacción de este Proyecto se ha realizado un taquimétrico topográfico “in situ”, con definición de escala de 1:200.

El levantamiento taquimétrico ha sido realizado por la Empresa Guillermo Muerza S.L.

Se han realizado además visitas a la zona de obras, tomándose fotografías y cotas del descalce y se han utilizado las herramientas digitales de SITNA y Google Earth.



A continuación, se adjunta una Memoria Técnica Topográfica.



**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL DESLIZAMIENTO
PRODUCIDO EN EL CAMINO DE SAGASETA.**

1. OBJETO

El objeto del trabajo es la elaboración de la topografía de detalle, para el proyecto del arreglo del deslizamiento habido, en el Camino de Sagaseta .

Para ello se ha señalado, observado y calculado una red de bases de replanteo, para la realización del proyecto y posterior ejecución de obra. Todo ello se ha apoyado y enlazado en la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) para planimetría y en el modelo de geoide EGM08-REDNAP para altimetría. Se ha utilizado para el cálculo de las Bases de Replanteo el sistema de referencia European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89).

2. SEÑALIZACIÓN

Se señalaron las bases mediante clavos de topografía con arandela según las características y condiciones del terreno para su ubicación. En total se han colocado 2 clavos viéndose entre ellos.

3. MÉTODO DE OBSERVACIÓN Y CÁLCULO

Para obtener las coordenadas a las bases de replanteo, hemos utilizado técnicas GPS EN TIEMPO REAL con un receptor GPS SETTOP AL-102 con conexión a Internet a partir de la RED DE GEODESIA ACTIVA de Navarra, utilizando la solución de RED. Este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición con precisión centimétrica en tiempo real. Una vez obtenidas las coordenadas de las bases, tomamos los puntos donde no se puede utilizar GPS, con una Estación Total AGA de la serie Geodimeter 620 con un error en lectura angular de + 2 seg. cent. y un error en distanciometría de 3 mm. $\pm$ 5 PPM. Después de tomar los datos y calcular sus coordenadas se ha digitalizado el dibujo con AutoCad, obteniendo la topografía del terreno existente y el modelo digital del terreno en 3D.

COORDENADAS BASES DE REPLANTEO

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z
S-1	618960.104	4744770.695	622.494
S-2	618940.573	4744803.449	626.765

En Burlada, a 9 de junio de 2020.



Fdo.: Guillermo Muerza Esparza
Ingeniero en Geomática y Topografía
Nº de colegiado: 1914

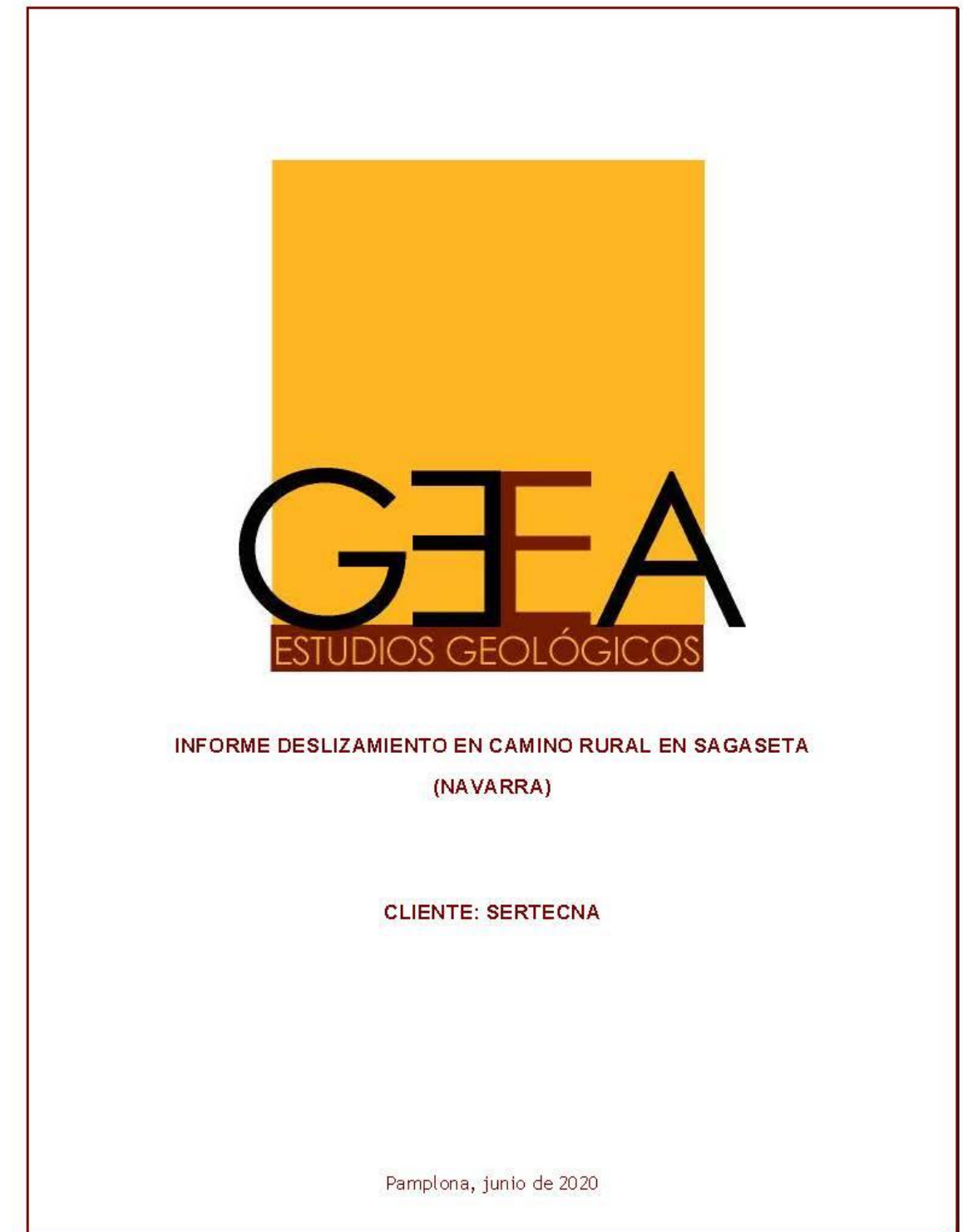
Anejo nº 2. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

ANEJO nº 02. **GEOLOGÍA y GEOTECNIA**

Para la redacción de este Proyecto se ha realizado un informe del deslizamiento producido en el camino rural de Sagaseta.

El informe ha sido realizado por la Empresa GEEA Geólogos.

A continuación, se adjunta dicho informe técnico.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. METODOLOGÍA	4
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO	5
3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA	5
3.2. HIDROLOGÍA	5
3.3. SISMICIDAD.....	6
4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO	7
4.1. INTRODUCCIÓN.....	7
4.2. SONDEOS MECÁNICOS.....	8
4.3. ENSAYOS “In Situ” (S.P.T.)	9
5. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES Y ASIENTOS.....	11
5.1. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES EN EL MACIZO ROCOSO (N.G.3).....	11
5.2. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES N.G. 2	14
5.3. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS	16
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	18
7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	19
8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD	21
8.1. ANTECEDENTES	21
8.2. ANÁLISIS ESTABILIDAD MACIZO ROCOSO	22
8.3. ANÁLISIS ESTABILIDAD SUELOS, MÉTODO DE EQUILIBRIO LÍMITE	23
9. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN.....	27
9.1. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN.....	27
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30

ANEXOS

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda

ANEXO 2: Registro y fotografías de los sondeos

ANEXO 3: Perfiles de correlación

ANEXO 4: Boletines de los ensayos de laboratorio

ANEXO 5: Plano de ubicación de ensayos

ANEXO 6: Estudio de estabilidad por equilibrio límite

INFORME: IR-GE1975 0520.02

1. INTRODUCCIÓN

Se solicita a GEEA Geólogos S.L., a requerimiento de SERTECNA la prestación de servicios profesionales con relación al deslizamiento de un camino rural situado al N de la localidad de Sagaseta, Valle de Egües (Navarra).

El trabajo contratado se resume básicamente en el estudio geológico-geotécnico del terreno. Se trata de caracterizar el terreno, identificar los diferentes tipos de materiales, obtener las profundidades y situación de estos, las resistencias y características geomecánicas de los mismos, y aconsejar sobre la base de ello a definir un sostenimiento al material deslizado.

Los Geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según se recoge en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones profesionales del Geólogo. Los ensayos se han realizado por GEEA GEOLOGOS S.L. laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos.

Siendo estas cuestiones expuestas en este informe con fecha de junio de 2020.

2. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. IGME/ Mapa Geológico de España. Hoja 115 (Gulina), escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra/ Mapa geológico de Navarra. Hoja 115-IV (Ansoain), escala 1:25.000.
3. Gobierno de Navarra/ Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
4. Estudios previos realizados en la zona.

Ensayos realizados

1. Nº de ensayos realizados en campo: 1 sondeo a rotación con extracción de testigo continuo (anexo 2).
2. Ensayos de laboratorio: caracterización y ensayos a compresión simple (anexo 4).
3. Secciones geotécnicas (anexo 3).

Contenidos en informe

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico, tipo ensayos y profundidades (apartado 4).
3. Estimación de cargas admisibles y asentos (apartado 5).
4. Ensayos de laboratorio (apartado 6).
5. Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 7).
6. Cota de cimentación y tipología de cimentación (apartado 8).
7. Cargas admisibles, hundimiento, asentos admisibles, nivel freático, excavabilidad, estabilidad de taludes, agresividad (apartado 9).

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA

La localidad de Sagaseta (Valle de Egües) queda recogida en la Hoja a escala 1:25.000 de Ansoain (115-IV), incluida en la hoja 1:50.000 del mismo nombre.

Desde el punto de vista geológico, esta zona se encuentra englobada en el Pirineo occidental, próxima a su límite con el Arco Vasco. A grandes rasgos el orógeno pirenaico se caracteriza por un cinturón de pliegues y cabalgamientos de orientación E-O, desarrollados entre el Cretácico superior y Mioceno inferior como resultado de la convergencia entre las placas Ibérica y Europea.

Estructuralmente, la Hoja presenta en el sector oriental una disposición monoclinal, con buzamiento hacia el sur, plegada a su vez por estructuras laxas de direcciones NO-SE.

Concretamente la zona objeto de estudio se sitúa sobre una alternancia de areniscas, arcillas y margas de edad Cuisiense-Luteciense. Litológicamente se trata de una serie alternante de areniscas ferruginosas con contenidos variables de componentes carbonatados, distribuidas en capas de 15 a 20 cm, alternando con arcillas y margas grises. La potencia de la unidad es del orden de 500 m en las zonas de máximo desarrollo, acuñándose hacia el O.

Sobre los materiales descritos, la red de drenaje ha depositado durante el Cuaternario materiales de acarreo y se ha formado una extensa cobertera cuaternaria con desarrollo de terrazas aluviales asociadas al río Arga y a sus afluentes, con un predominio de cantos rodados en una matriz arenoso-arcillosa; y una serie de coluviones y glaciares de relativa importancia en laderas y piedemontes formados por limos, limos arcillosos y arenas con cantos dispersos, etc.

3.2 HIDROLOGÍA

Hidrológicamente, la Hoja 115-IV pertenece a la Cuenca del Ebro, situándose en el sector septentrional de la misma. La red hidrográfica se articula en torno al río Arga. Hidrogeológicamente, los materiales que forman el sustrato rocoso se consideran de permeabilidad baja en función de los niveles margosos y arcillosos impermeables que posee el tramo.

En cuanto a los depósitos cuaternarios, en función del espesor de los mismos, del régimen pluvial de la zona y de la relación río-acuífero se desarrollan acuíferos libres por porosidad.

Estos acuíferos, de pequeño espesor, cuya recarga se producirá por infiltración directa de aguas de lluvia, y su capacidad de drenaje dependerá del contenido de arcillas y limos, permiten pequeñas explotaciones por medio de pozos.

3.3 SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002).

La zona de estudio, Sagaseta (Navarra), posee unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es de $a_b = 0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución $K_v = 1$. Si la aceleración sísmica básica (a_b) es igual o mayor de $0,04g$ deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de Normal Importancia (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

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

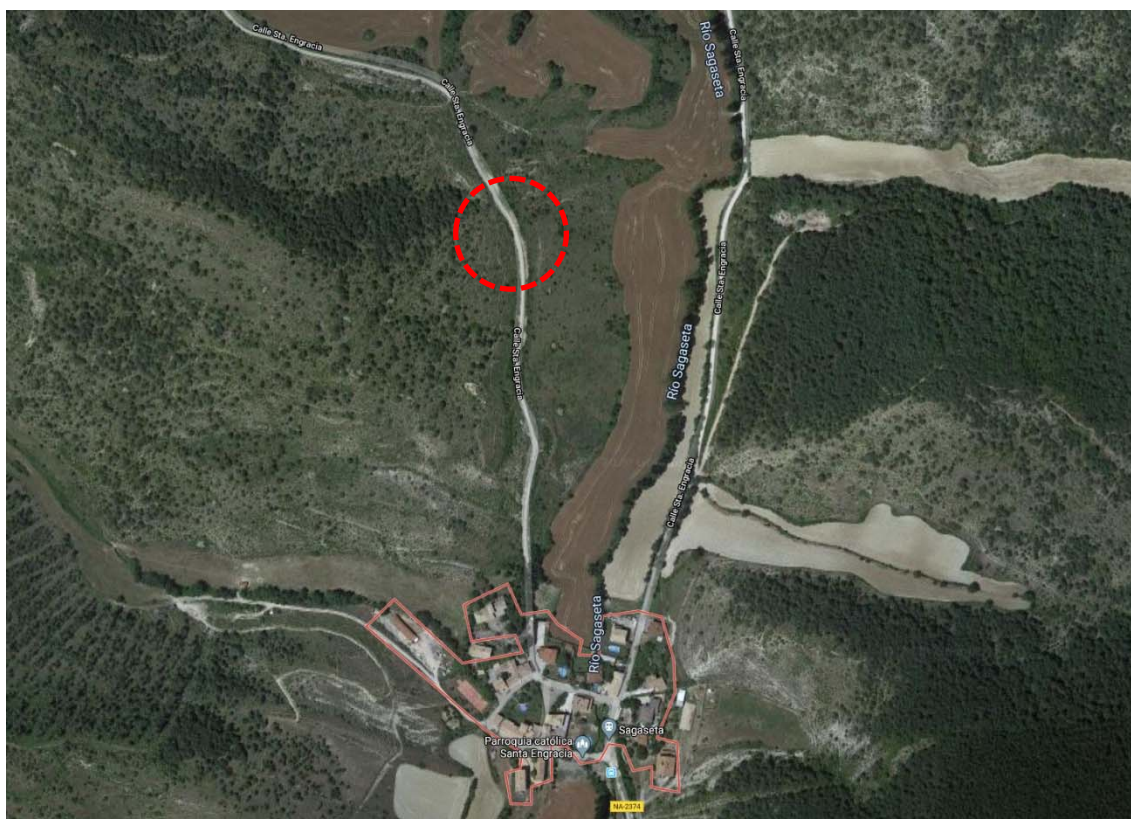
En los casos en que sea de aplicación esta Norma no se utilizarán estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de importancia normal o especial.

En los edificios en que ha de aplicarse esta Norma se requiere calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2, mediante los procedimientos descritos en el capítulo 3 y cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4 de la citada Norma.

4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

4.1. INTRODUCCIÓN

Para establecer las características geotécnicas del terreno se ha realizado un reconocimiento que ha consistido en la ejecución de 1 sondeo mecánico con extracción continua de testigo y levantamiento de estaciones geomecánicas como se muestra a continuación.



Ubicación zona de investigación, Google Earth

También se ha recopilado información de estudios previos y se ha realizado un reconocimiento visual del área afectada por el proyecto.

El sondeo de reconocimiento nos permite reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), testificación de los sondeos y las fotos (anexo 2), perfiles de estabilidad (anexo 3), ensayos de laboratorio (anexo 4), croquis con

la ubicación de los ensayos realizados (anexo 5) y estudio estabilidad por equilibrio límite (anexo 6).

4.2. SONDEOS MECÁNICOS

Criterios de reconocimiento

Para la descripción de los sondeos mecánicos se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
IA	SANA	No hay señales de alteración de la roca matriz.
IB	DÉBILMENTE METEORIZADA	Decoloración de superficies de discontinuidades principales.
II	LIGERAMENTE METEORIZADA	La decoloración indica alteración de roca matriz y de superficies de discontinuidad. La roca matriz puede estar decolorada y puede ser más débil que en su estado sano.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del material descompuesto y/o desintegrado como suelo. Pueden haber zonas de roca sana y decolorada, formando un marco continuo o como bloques sanos.
IV	MUY METEORIZADA	Más de la mitad de la roca descompuesta y/o desintegrada en suelo. Puede haber zonas de roca sana o decolorada formando un marco continuo o como bloques / núcleos sanos.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Roca descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. Estructura original del macizo fundamentalmente intacta.
VI	SUELO RESIDUAL	Toda la roca convertida en suelo. Destruída la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo.

Descripción de los sondeos

Entre el 13 y 14 de mayo de 2020 se realizó un sondeo mediante el método de rotación con extracción de testigo continuo. La sonda está compuesta por una batería con una corona cortante unida al equipo mediante un varillaje que le transmite el movimiento de rotación y empuje ejercido por la máquina de perforación. El testigo se aloja en la batería durante la perforación y es extraído cada cierto tiempo. Durante la ejecución del sondeo se realizaron dos ensayos de resistencia “in situ” (SPT).

DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 1:

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 a 0,70 m	0	Rellenos poligénicos
0,70 a 1,40 m	1	Arcillas con cantos heterométricos subangulosos
1,70 a 2,85 m	2	Sustrato rocoso alterado grado III-II, margas y margas calcáreas fragmentadas intercaladas con niveles mar arcillosos
2,80 a 12,00 m	3	Sustrato rocoso sano, margas y margas calcárea, presentan fracturas 25° a 30° ocasionalmente rellenas, y fracturas sub-verticales con patinas e oxidación. RQD del conjunto: 80 %.

4.3. ENSAYOS “In Situ” (S.P.T.)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado dos ensayos de penetración estándar (S.P.T.) y la toma de dos muestras inalteradas.

Cuando el terreno es arenoso - limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60° de ángulo en punta.

Objeto y datos del ensayo

El objeto de este ensayo es estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103-800. Este ensayo se realiza en el interior de sondeos durante la perforación. Para la ejecución del ensayo, se ha de limpiar la perforación al llegar a la cota deseada para el ensayo, se retira la batería de perforación y en su lugar se instala un tomamuestras de dimensiones estándar. Este tomamuestras se divide en tres elementos: una zapata, un tubo bipartido y la cabeza de acoplamiento al varillaje del equipo sonda. Se hincan en el suelo una longitud de 60 cm contando el número de golpes necesario para hincar tramos de 15 cm. El golpeo se realiza con una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm sobre una cabeza de golpeo. Las lecturas del primer y último tramo no se tienen en cuenta por la alteración del suelo provocada por la perforación, en el primer caso, y por la sobrecompactación que pueda producir el golpeo en el segundo caso. Así, con la suma de los valores de los dos tramos centrales se obtiene un valor NSPT, que se correlaciona según unos métodos establecidos para la obtención de la resistencia del terreno. Si el número de golpes para un tramo de 15 cm es superior a 100

se considera como rechazo a la penetración. Si el ensayo se realiza a una cota por debajo del nivel freático, el valor de NSPT se ha de corregir mediante la expresión:

$$N = 15 + (N' - 15)/2.$$

Siendo N' el valor de penetración medido, y siempre y cuando este sea superior a 15. (Terzaghi y Peck, 1948 - en Ayala Carcedo, 1991)

El valor del NSPT se puede correlacionar con una serie de parámetros geotécnicos, según los criterios definidos por varios autores basados en el uso generalizado de este ensayo. Los parámetros geotécnicos deducibles de los ensayos SPT son: la densidad relativa, la compacidad, el ángulo de rozamiento interno (j') en suelos granulares (aplicable a partir de 2 m de profundidad).

En la siguiente tabla se muestra la profundidad y los valores obtenidos en los ensayos SPT realizados.

Sondeo	SPT n°:	Profundidad	Valores SPT, (N30)	Litología
S1	1	1,00-1,60	5-11-18-33	Arcillas +Q/Perfil III
S1	1	2,80-2,85	50 (R↓5)	Perfil de alteración II

5. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES Y ASIENTOS

5.1. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES EN EL MACIZO ROCOSO (N.G.3)

Para el cálculo de la carga admisible del macizo rocoso seguiremos la metodología de Serrano y Olalla (1993) para macizos rocosos homogéneos e isotrópicos.

El macizo rocoso está formado por unas margas grises principalmente. Para el cálculo de la carga admisible q_{adm} se han realizado los siguientes ensayos de compresión simple tal y como se especifica a continuación:

S1 a 3,00 m: 112,0 kg/cm²

Como parámetros de partida para realizar el cálculo, obtenemos el índice RMR (Bieniawski, 1989) que se utiliza para estimar la calidad del macizo rocoso:

Parámetros de clasificación		RMR
Resistencia de la matriz rocosa (Compresión simple 112 Kg/cm ²)		2
R.Q.D.		17
Separación discontinuidades		10
Características discontinuidades		13
Condiciones hidráulicas		10
Corrección orientación descont.		-25
RMR	Valoración	27
	Clasificación	IV Mala

La carga de hundimiento se estima a partir de los siguientes parámetros:

i_2 - inclinación de la carga con respecto a la vertical

σ_1 - presión vertical actuante en el contorno situado junto a la cimentación correspondiente a la sobrecarga de tierras por encima de la base de las zapatas.

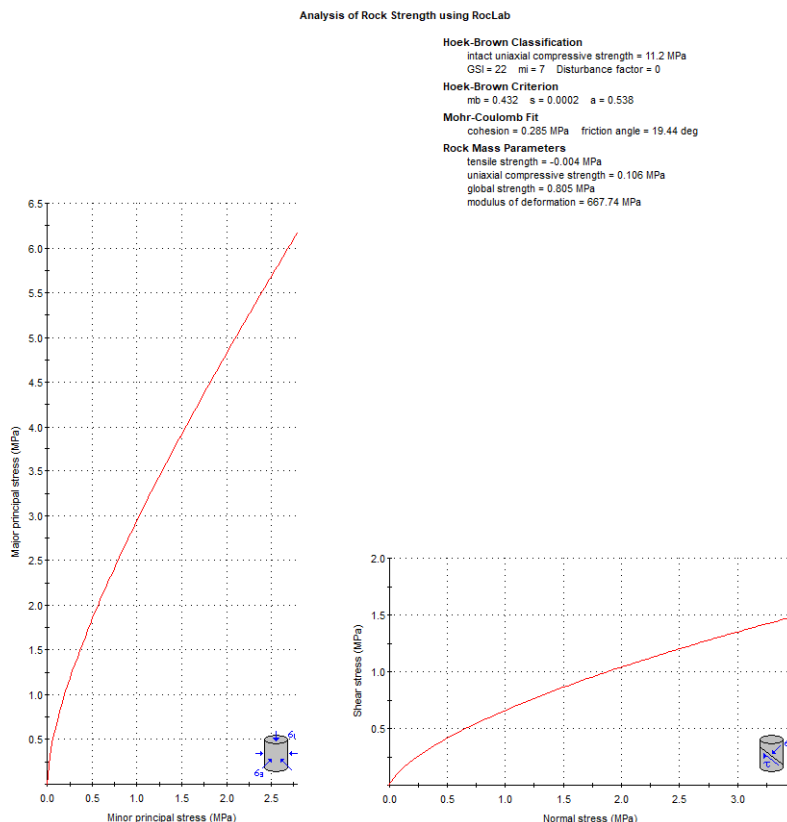
α - inclinación de la superficie del terreno junto a la zapata.

Para nuestros cálculos, consideramos que los valores de i_2 y el de α son iguales a cero, y como valor de σ_1 tomamos 0,25 kg/cm² (para una excavación estimada de 1,00 m, empotramiento de la zapata y una densidad media del terreno excavado de 2,50 Kg/cm³).

La carga de hundimiento P_h se obtiene de la expresión: $P_h = \beta \cdot (N_\beta - \zeta)$

en donde: $\beta = \frac{m \cdot \sigma_{ci}}{8}$ y $\zeta = \frac{8 \cdot s}{m^2}$

siendo m y s los parámetros del criterio de Hoek y Brown (1980) y σ_{ci} el valor de la resistencia a compresión simple. Los valores de m y s los hemos obtenido a partir del RocLab:



Parámetros	valores
m	0,432
s	0,0002

Por otra parte, N_β es el coeficiente de carga y se obtiene en función de la inclinación de las cargas (i_2) y de la sobrecarga externa normalizada (σ_{01}) actuando alrededor de la zapata, que

se determina como: $\sigma_{01} = \left(\frac{\sigma_1}{\beta} \right) + \zeta$

El valor del coeficiente N_β se obtiene a partir de un gráfico que relaciona estos dos factores.

Así, para un valor de resistencia a la compresión simple de $\sigma_{ci} = 155 \text{ Kg/cm}^2$, obtenido a partir de los ensayos de compresión simple efectuados a los testigos obtenidos de los sondeos mecánicos:

$$\beta = 6,05$$

$$\zeta = 0,009$$

$$\sigma_{01} = 0,05$$

$$N_\beta \approx 7,00$$

$P_h = 42,28 \text{ Kg/cm}^2$ para una excavación hasta el sustrato rocoso de margas

Para macizos rocosos anisótropos, la carga de hundimiento se puede estimar como un porcentaje de la carga de hundimiento bajo la hipótesis de isotropía y homogeneidad:

$$P_{ha} = P_h \times C$$

donde P_{ha} es la carga de hundimiento del macizo anisótropo y C (%) el coeficiente reductor por efecto de la anisotropía (Serrano y Olalla, 2001). Teniendo en cuenta los planos de fractura que presentan los testigos extraídos en los sondeos (20° - 30°), aplicaremos un coeficiente reductor de un 20 %. Así:

$$P_{ha} = 42,28 \times 0,80 = 33,82 \text{ Kg/cm}^2$$

La carga admisible, q_{amd} vendrá determinada por el cociente de la presión de hundimiento por un factor de seguridad (F) determinado en función del valor del RMR y del valor de σ_{ci} .

$F = 10$ (Coeficiente de seguridad para una probabilidad de rotura $< 10^{-4}$ (Serrano y Olalla, 1996)

$$Q_{ad} = 33,82/10 = 3,38 \text{ kg/cm}^2 \approx 3,00 \text{ kg/cm}^2$$

5.2. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES N.G. 2

Para verificar la capacidad portante del nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado) contamos los ensayos SPT, que son ensayos de resistencia, a partir del cual contamos con un N_{30} de 29.

A partir de este valor y usando correlaciones, obtenemos una compresión simple de 3,625 (N.G. 2).

La presión de hundimiento del terreno cohesivo vendría definida por la formulación de Terzaghi:

$$P_{vh} = c \times N_c + q \times N_q + 1/2 \gamma \times B \times N_\gamma$$

Según este método, la presión vertical de hundimiento se compone de tres términos que permiten evaluar el aporte de capacidad soporte debido a la resistencia del terreno, a su peso propio y a la sobrecarga al nivel de cimentación.

Siendo:

- P_{vh} , la presión vertical de hundimiento
- c , la cohesión del material
- q , la sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación
- γ , el peso específico del terreno
- B , el ancho del cimiento
- N_c, N_q, N_γ , los factores de capacidad de carga, dependientes del ángulo de rozamiento interno del material.

Teniendo en cuenta que se trata de un terreno principalmente cohesivo, la situación del análisis más desfavorable coincide con la hipótesis de corto plazo, es decir, sin permitir el drenaje de las presiones intersticiales. Esta consideración implica que el ángulo de rozamiento interno del material es nulo, por lo que los factores anteriores quedan:

$$N_c = \pi + 2 = 5,14; N_q = (1 + 0/1 - 0) \times e^{\pi \tan 0} = 1; N_\gamma = 1,5 (0 - 1) \tan 0 = 0$$

Por lo tanto, la expresión queda de la siguiente forma:

$$P_{vh} = c \times N_c$$

Por otra parte, la cohesión a emplear se corresponde a la resistencia al corte sin drenaje del terreno cohesivo, la cual y según el criterio de Mohr, es la mitad de la resistencia a compresión simple. En nuestro caso tomamos $3,625 \text{ kg/cm}^2$, por lo podemos considerar la cohesión de $1,81 \text{ Kg/cm}^2$.

Para la obtención de la capacidad portante sobre taludes utilizamos la formulación de Meyerhof 1957, donde N_s es el factor de estabilidad $N_s = \gamma H/c$

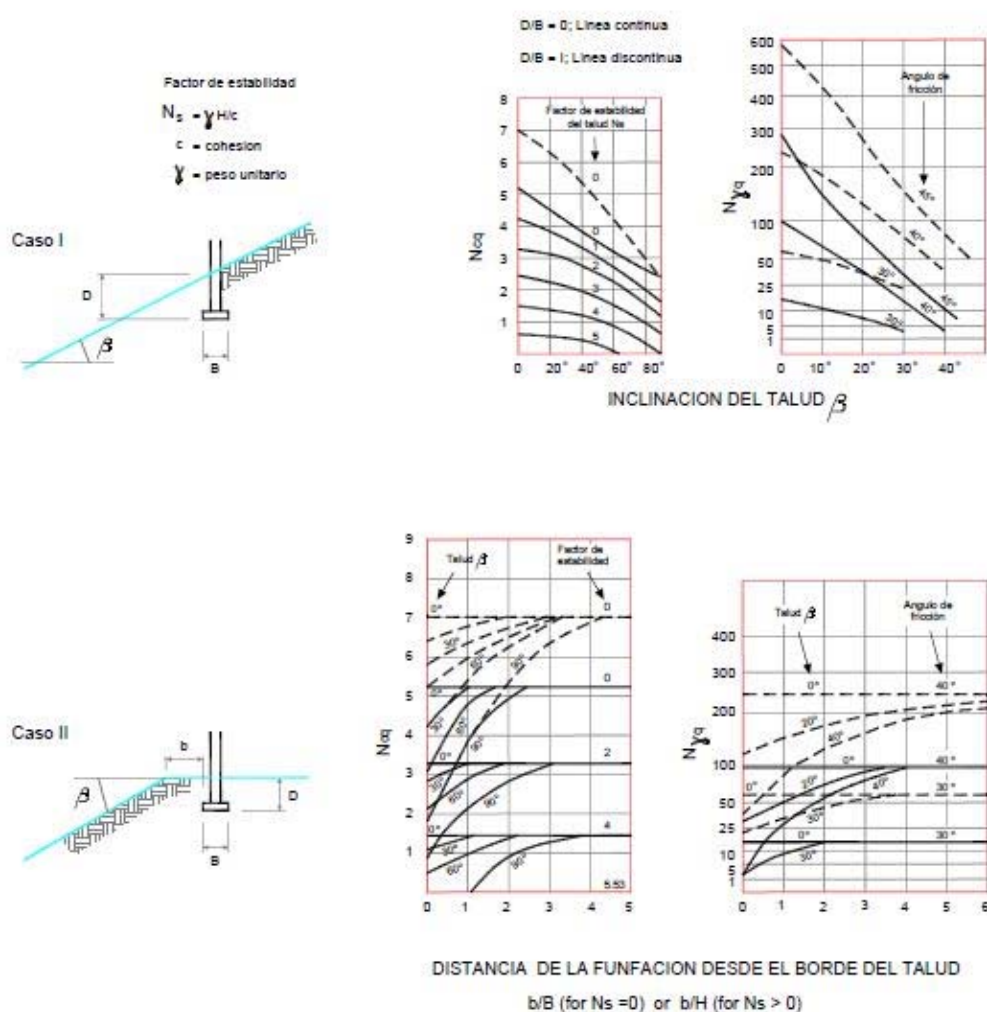


Figura 4. Cálculo de factores para la capacidad de soporte sobre taludes.

Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi considerando la pendiente del terreno, obtenemos que la presión de hundimiento para el horizonte cohesivo es:

$$P_{vh} = 1,81 \times 4,50 = 8,145 \text{ Kg/cm}^2$$

Para obtener la tensión admisible en la base de la zapata, se debe afectar la carga de hundimiento por un coeficiente de seguridad, que, en la práctica habitual, para situaciones permanentes (cimentaciones) se sitúa en 3 y 5.

$$q_{adm} = P_{vh}/4 = 8,145/4 = 2,03 \text{ Kg/cm}^2 \approx 2,00 \text{ Kg/cm}^2$$

5.3. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS

Método de SCHMERTMANN para cimentaciones convencionales

La estimación de asientos para el nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado) se realiza mediante el método de Schmertmann, que supone que los asientos para zapatas cuadradas o circulares quedan limitados a una profundidad $Z = 2B$,

siendo B el ancho de la zapata. El asiento se calcula por:

$$s = C_1 \cdot q \cdot \sum \frac{I_{zi}}{E_i} \cdot \Delta Z_i$$

siendo:

- C_1 : Un factor de forma que depende de la profundidad de empotramiento de la zapata y de valor: $C_1 = 1 - 0,5 \cdot \frac{q_0}{q}$
- I_{zi} un coeficiente de influencia, que depende de la relación Z/B , siendo Z la profundidad y B el ancho de zapata, y de la forma de la cimentación.
- E_i el módulo de deformabilidad, que según Schmertmann puede estimarse por:

$$E = 2,5 \cdot R_p \text{ (zapatas cuadradas)}$$

$$E = 3,5 \cdot R_p \text{ (zapatas corridas)}$$

Siendo R_p la resistencia a penetración estática con cono, que se puede correlacionar con el N_{30} obtenido en los ensayos de penetración dinámica a partir del suelo de afección. Para los materiales que nos ocupan, sustrato rocoso alterado, dicha relación es igual a 2,50.

Tomando un golpeo N_{30} de 29 obtenemos por lo tanto para una zapata cuadrada, un módulo de deformación $E = 181,25 \text{ kg/cm}^2$ y para una zapata corrida de $E = 253,75 \text{ kg/cm}^2$.

Los asientos estimados para el nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado) y una carga aplicada de 2,00 kg/cm² son los siguientes:

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	4,91	7,37	9,83	12,28	14,74	17,19
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	4,31	5,75	7,18	8,62	10,06	11,49

Método de ELÁSTICO para sustrato rocoso (N.G.3)

Podemos estimar para la formación margosa un asiento por medio de la teoría de la elasticidad que para un suelo homogéneo e isótropo proporciona como valor de asiento el siguiente, siendo:

$$S = \frac{B * q * (1 - \nu^2)}{E} k$$

S = asiento en mm.

B = ancho de zapata

Q = carga admisible en Kg/cm²

V = módulo de Poisson

K = coeficiente k

E = módulo de deformación

Para una carga de diseño de 3,00 kg/cm², considerando valores del módulo de deformación (E) para el sustrato rocoso de 2782 kg/cm² (RocLab para el dato de compresión simple utilizado), un coeficiente de forma (K) de 1,12 y un módulo de Poisson (ν) de 0,25; el asiento máximo estimado para diferentes anchos de zapatas cuadradas es el siguiente:

Asiento en mm						
Ancho de zapata (m)	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
Zapata cuadrada (mm)	1,89	2,52	3,15	3,77	4,40	5,03

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinando esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionaron muestras representativas de los distintos niveles geotécnicos identificados para ser trasladadas al laboratorio acreditado, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica. El número y tipo de ensayos ejecutados, se han realizado según la siguiente normativa:

	S1	S1	Norma
Referencia	N13078	N013072	
Litología	Arcilla + Q	marga	
Profundidad (m)	1,00-1,20	3,00	
Humedad (%)	--	4,12	UNE 103300/93
Dens. húmeda/seca (gr/cm³)	--	2,60/2,49	UNE 103301/94
Compresión simple (kg/cm²)	---	112,0	UNE 22950-1 /90
Is (50)(N/mm²) Mpa	--	0,70	UNE 22950-5
Lím. Atterberg: LL/LP/IP	35/22/13	--	UNE 103103/94 103104/93
% pasa tamiz 0,08/0,4	94/96	--	UNE 103101/95
Sulfatos (mg/kg SO₄²⁻)	<100	<100	Une 83001:2000

7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

El objeto de todo estudio geotécnico es definir las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, etc.

Los datos mostrados a continuación han sido obtenidos por métodos directos mediante la descripción del sondeo y los resultados de laboratorio, y por métodos indirectos a partir de los ensayos de resistencia S.P.T. Posteriormente se han contrastado todos los datos obtenidos, además de consultar referencias bibliográficas.

Se han diferenciado 4 niveles geotécnicos tal y como se especifica a continuación. Los espesores de los horizontes se estiman por testificación directa en los puntos en los que se han realizado los sondeos.

- **Nivel geotécnico 0, tierra vegetal;** horizonte formado por rellenos antrópicos de origen diverso. El espesor de este nivel en el sondeo es de 60 cm y se localiza desde la cota inferior del pavimento -0,10 a -0,70. Estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación y deberán ser previamente retirados.
- **Nivel geotécnico 1, arcillas con cantos:** Horizonte formado por unas arcillas marrones que contienen cantos subangulosos de tamaños centimétricos. Este horizonte se identifica hasta una profundidad 1,40 m A partir de los ensayos de laboratorio y ensayos de resistencia realizados se definen los siguientes parámetros geotécnicos:

Naturaleza: cohesiva

Densidad aparente: 1,85/1,99-gr/m³ (laboratorio)

N₃₀ SPT: 16

Angulo de rozamiento interno Φ' : 25 ("Back-analysis")

Cohesión c' : 0,03 kg/cm² ("Back-analysis")

Módulo elástico: 130 kg/cm² (N₃₀- 16)

Clasificación: CL / A6 (muestra N13078)

Micropilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,90 kg/cm²*

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,50 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta: 9,00 kg/cm²

- **Nivel geotécnico 2: sustrato rocoso alterado III-II.** Su límite superior, se ha testificado a: -1,40 m de profundidad y su límite inferior a -2,85 m. En todos los casos las profundidades son referidas a la rasante de ejecución de los ensayos en el momento

de su realización. Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Densidad aparente: 2,00 gr/m³ (estimado)

Naturaleza: cohesiva

N₃₀ SPT: 29

Angulo de rozamiento interno Φ' : 19 ("Back-analysis")

Cohesión c' : 0,4 kg/cm² ("Back-analysis")

Módulo de elasticidad (E): 237 kg/cm² (N₃₀ 29)

Coeficiente de Poisson (ν): 0,33

Compresión simple (kg/cm²): 3,65 (N₃₀ 29)

Carga admisible (q_a): 2,00 kg/cm² según el método de Meyerhof.

Módulo balasto: $K\phi_{30} = 9,48$ kg/cm³ y $K_{30+30} = 8,03$ kg/cm³

Micropilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 1,80 kg/cm²

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,90 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta: 28,13 kg/cm²

- **Nivel geotécnico 3: sustrato rocoso.** Su límite superior, se ha testificado a: -2,85 m de profundidad. Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Densidad húmeda/seca gr/cm³: 2,60-2,49

Cohesión: 2,85 kg/cm² (Roclab)

Angulo de rozamiento interno: 19,5° (Roclab)

Módulo de elasticidad (E): 6677,4 kg/cm² (Roclab)

Coeficiente de Poisson (ν): 0,25

Compresión simple (kg/cm²): 112 (S1 a 3,0 m)

Carga admisible (q_a): 3,00 kg/cm² según el método de Serrano y Olalla de 1993.

Módulo balasto: $K\phi_{30} = 30-500$ kg/cm³ (rango rocas blandas o alteradas)

Micropilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 2,50-3,50* kg/cm²*

Resistencia unitaria por punta: 7,84 kg/cm²

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 6,69 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta: 31,36 kg/cm²

* Los valores de resistencia unitaria para cimentaciones profundas pueden sufrir variaciones en función del tipo de inyección aplicada para la realización de los micropilotes: IU, inyección única global; IR, inyección repetitiva; IRS, inyección repetitiva y selectiva

8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

En los cálculos de inestabilidad de taludes convergen varios factores: características topográficas, geológicas, geotécnicas, climáticas, etc., así como la evolución intrínseca que sufren los parámetros geotécnicos del propio talud, la meteorización diferencial, la saturación local, variaciones en las direcciones de las discontinuidades medidas, etc. De esta forma nos encontramos ante una combinación de parámetros y situaciones particulares que pueden desencadenar en inestabilidades reales, generalmente algo diferentes a las simulaciones de estabilidad teóricas.

8.1. ANTECEDENTES

En el momento de la visita, 20/04/2020 se aprecia un deslizamiento del terraplén del camino rural coincidiendo con un pequeño barranco. Este descalce prácticamente deja en vuelo la mitad del pavimento del camino, tal y como se puede apreciar en la siguiente fotografía.



Descalce de camino al N de Sagaseta

Según se ha podido detectar en la vista, existen tres factores que por sí solos o por la combinación entre ellos, han podido provocar el desprendimiento:

- Saturación: aparentemente las aguas de escorrentía superficial caen directamente en este punto lo que ha podido provocar la saturación de los materiales y el consiguiente descalce del terraplén.

- Naturaleza de los materiales del terraplén: según se ha podido testificar en los restos del desprendimiento, gran parte de los materiales del terraplenado son escombros.
- Orientación diaclasado: según se aprecia en el cemento del repelando, la orientación de los planos de discontinuidad del macizo rocoso son desfavorables a la estabilidad.

8.2. ANÁLISIS ESTABILIDAD MACIZO ROCOSO

De cara a la comprensión de la estructura general del macizo y para el estudio de los taludes objeto de análisis, se levantaron varias estaciones geomecánicas en las que se realizaron las oportunas medidas para el estudio de su estabilidad, entre ellas, la toma de medidas de dirección de fracturación y buzamientos, características de las discontinuidades, espaciamientos, resistencias de la matriz rocosa, etc.

Los procesos de inestabilidad a los que nos referimos son la caída de bloques y masas de material provocada por la intersección de discontinuidades (estratificación y diferentes familias de diaclasas) con la superficie del talud abierto. De esta forma, la disposición de dichas discontinuidades respecto al talud producirá la aparición de roturas en cuña, roturas planares y vuelcos.

- Roturas planares. Roturas en las que el deslizamiento se produce a través de una única superficie plana. Para que se den, los rumbos del plano del talud y del plano de deslizamiento deben ser paralelos o subparalelos, formando un ángulo máximo entre sí de 20°. Así mismo, el buzamiento de la superficie de deslizamiento deberá ser inferior a la inclinación del talud, para que pueda cortarlo.
- Roturas por cuñas. Para que se de esta rotura deben existir dos familias de discontinuidades de rumbos oblicuos respecto al del talud, quedando el rumbo de este comprendido entre los de las familias de discontinuidades. Además, la inclinación de la superficie de deslizamiento, la cual viene dada por la intersección de las dos familias de discontinuidades, deberá ser menor que la inclinación del talud.

Para la ejecución de los cálculos se han utilizado dos softwares distintos; por un lado, el programa Dips de la compañía Rocscience para la representación estereográfica de los planos y análisis de las cuñas generadas.

En este caso, para las familias de discontinuidades definidas y la orientación de talud considerado se ha obtenido una rotura planar.

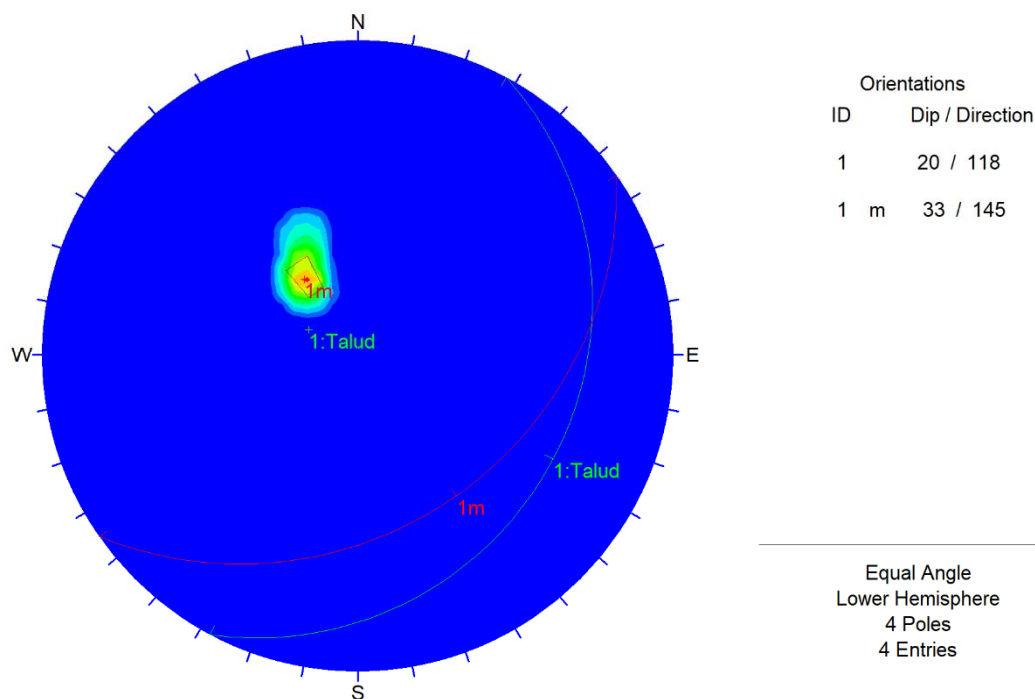


Fig1. REPRESENTACIÓN ESTEROGRAFICA DE LAS DISCONTINUIDADES PRINCIPALES

8.3 ANALISIS ESTABILIDAD SUELOS, MÉTODO DE EQUILIBRIO LÍMITE

Se ha realizado una sección (perfil transversal) perpendicular a la dirección del talud y paralelas a la línea de máxima pendiente, para realizar el estudio de estabilidad por Métodos de Equilibrio Límite. Es una metodología indicada para el análisis de estabilidad en dos dimensiones sobre secciones verticales representativa de los taludes.

Estos métodos se basan en los siguientes principios:

1. Se supone que existe un estado de equilibrio límite, al menos antes de la rotura.
2. Calcula las fuerzas de corte necesarias para equilibrar las rebanadas mediante análisis estático.
3. Calcula el Factor de Seguridad por medio de la resistencia al corte disponible entre la resistencia al corte requerida para alcanzar el equilibrio del deslizamiento.

4. Se realiza una iteración para encontrar la superficie de deslizamiento con menor Factor de seguridad.

Introducción al análisis de estabilidad

Para resolver un problema de estabilidad se deben tener en cuenta las ecuaciones de campo y los vínculos constitutivos. Las primeras son de equilibrio, las segundas describen el comportamiento del terreno. Tales ecuaciones son particularmente complejas en cuanto los suelos son sistemas multifásicos.

En la mayor parte de los casos nos encontramos con material que si bien puede estar o no saturado, es al menos bifásico, lo que hace el uso de la ecuación de equilibrio notoriamente complicado. Además, es prácticamente imposible definir una ley constitutiva de validez general, en cuanto los terrenos presentan un comportamiento no-lineal aún en el caso de pequeñas deformaciones. A causa de dichas dificultades se introducen hipótesis simplificativas:

- a. Se usan leyes constitutivas simplificadas modelo rígido perfectamente plástico. Se asume que la resistencia del material se expresa únicamente con los parámetros cohesión (c) y ángulo de rozamiento (ϕ), constantes para el terreno y característicos del estado plástico, por lo tanto, se supone válido el criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- b. En algunos casos se satisfacen solo en parte las ecuaciones de equilibrio.

Búsqueda de la superficie de deslizamiento crítica

En presencia de medios homogéneos no hay métodos a disposición para individualizar la superficie de deslizamiento crítica y se debe examinar un elevado número de superficies potenciales.

En el caso que se hipoteticen superficies de forma circular la búsqueda se hace más sencilla, ya que después de haber colocado una malla centros constituida por m líneas y n columnas se examinan todas las superficies que tengan como centro el nudo genérico de la malla ($m \times n$) y radio variable en un determinado rango de valores tales de examinar superficies cinemáticamente admisibles.

En este caso y debido a la naturaleza del deslizamiento, reptación con componente rotacional, los círculos de rotura no se ajustan a la morfología del deslizamiento por lo que se ha realizado el modelo de simulación considerando roturas no circulares.

Se han realizado secciones geotécnicas con el levantamiento topográfico inicial realizado en la unidad de actuación, a las que se les ha incorporado los horizontes geotécnicos definidos en la campaña de investigación, con los parámetros resistentes obtenidos de los ensayos de campo y laboratorio, así como las correcciones estimadas a partir del análisis de estabilidad de talud infinito obtenidas del anterior punto.

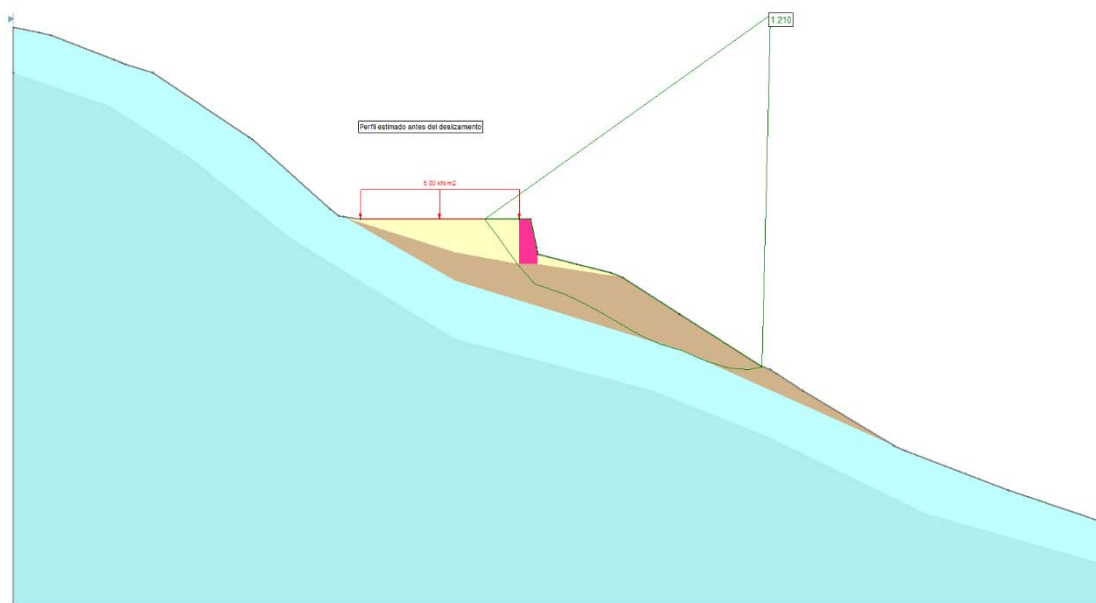
Resultados del cálculo

El procesado de datos se ha realizado con el método de Bishop (1955) y los datos han sido contrastados por Jambu. A partir de los datos obtenidos directamente en las campañas de campo y de la topografía disponible (diferenciación de horizontes y potencias de los mismos, ángulo del talud, altura del talud, cohesión obtenida para el plano del deslizamiento a partir de los distintos factores de seguridad obtenidos para el sistema), se han modelizado una sección transversal mediante la aplicación del software Slide 5.0 (Rocscience).

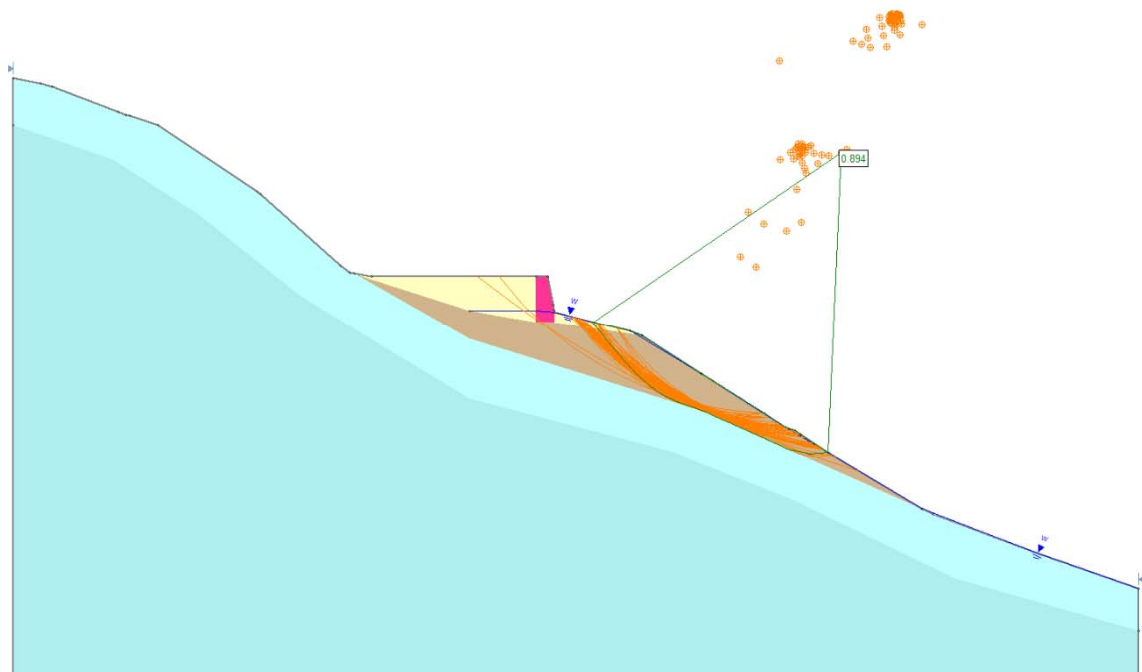
La sección ha sido modelizada para los siguientes supuestos:

1. Con y sin aceleración sísmica 0.04.
2. Con y sin nivel freático

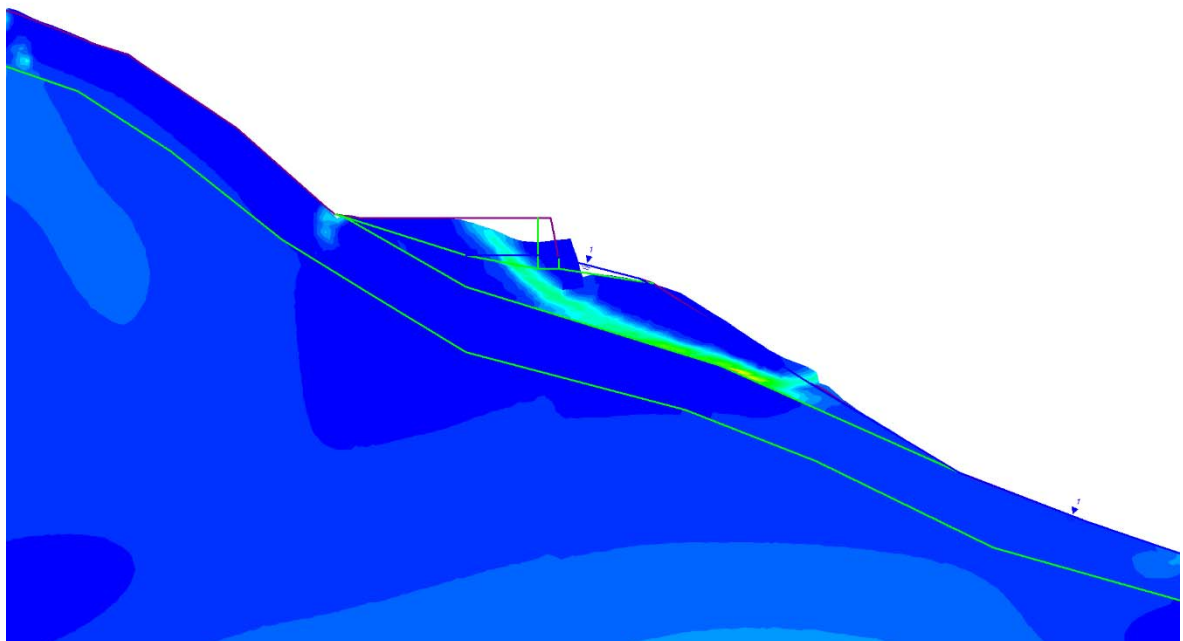
Los resultados se muestran a continuación:



Según se puede apreciar el F.S. estimado en condiciones drenadas por el método de equilibrio límite se sitúa en 1,2.



Según se puede apreciar el F.S. estimado considerando un N.F. a cota de superficial se sitúa en 0,89, por lo tanto, inestable.



Según se puede apreciar la combinación de los círculos de rotura con FS <1 provoca el hundimiento del vial.

9. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

Se expone a continuación el desarrollo de las soluciones que se consideran como válidas a utilizar en el diseño de las cimentaciones de los elementos de contención. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.

Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos, están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe.

Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de ejecución, considerando necesario que durante la excavación y cimentación esté presente un geólogo, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares, como pueden ser cambios laterales de facies muy puntuales que hagan que varíe la profundidad de los materiales que aparecen en este informe, de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.

9.1. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN

A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos en ellos, se consideran viables las siguientes medias para restablecer el uso del camino existente, se enumeran a continuación las soluciones posibles ordenadas en cuanto a su costo creciente estimado:

1. Cambio de trazado del camino mediante la realización de un desmonte en su zona W, de cara a buscar el terreno natural para toda la plataforma del vial.
2. Construcción de un muro de sostenimiento por gravedad: escollera, gaviones, etc., se mantendría el trazado actual, sin embargo, la orientación del diaclasado del macizo rocoso sobre el que se cimentaría el muro es desfavorable, por lo que compromete su estabilidad, y se deberá profundizar en mayor medida para mejora su factor de seguridad.
3. Construcción de un muro de sostenimiento anclado, para evitar que la transmisión de todas las cargas se realice directamente sobre el sustrato rocoso potencialmente inestable.
4. Puentear la zona de vaguada mediante un paso elevado de estribo a estribo. o mediante columnas para evitar la realización de muros de gravedad, así mismo esto permitiría un mejor drenaje en la zona de vaguada.

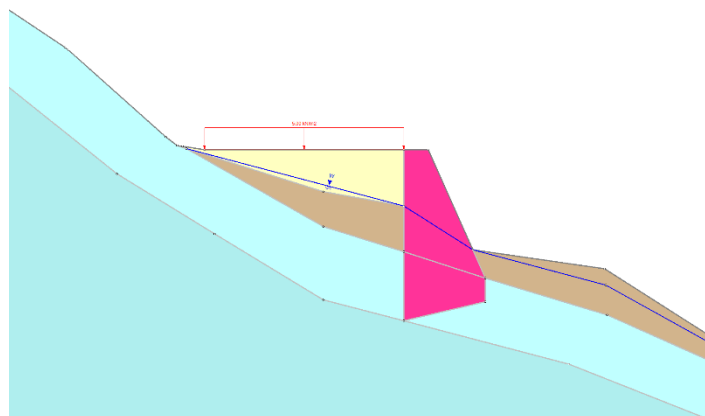
Entendemos que la solución más económica sería el cambio de trazado mediante la

modificación del trazado actual desplazándolo hacia el W, no obstante, esta solución conlleva la afección de terrenos colindantes, por lo que puede depender de terceros, y en una zona con pendientes elevadas, lo que podría generar afecciones ambientales significativas.

En cuanto a las opciones 3 y 4, se estima que serán soluciones significativamente más caras que los muros de gravedad, por lo que nos centramos en desarrollar la solución con muro de gravedad considerando un empotramiento suficiente de la cimentación para incrementar su factor de seguridad, que deberá valorarse “in situ” una vez abierto su cimiento.

1.- Cimentación desplantada en el sustrato rocoso alterado (N.G. 2):

- En este caso se recomienda la realización de una cimentación mediante zapata corrida desplantada en el nivel geotécnico 2 una vez eliminado el N.G.0 (rellenos antrópicos) y N.G.1 (arcillas con cantos), en la zona deslizada se aprecia este nivel geotécnico a nivel superficial.
- La tensión de diseño será igual o inferior a **2,00 kg/cm²**.
- Debido a que la orientación de la estratificación es desfavorable se recomienda el empotramiento suficiente de la cimentación tal y como queda reflejado en el siguiente croquis.



2.- Cimentación desplantada en el sustrato rocoso sano (N.G. 3):

- En este caso se recomienda la realización de una cimentación semiprofunda mediante zapata corrida desplantada en el sustrato rocoso sano una vez eliminado el N.G. 0, 1 y 2.
- La tensión de diseño será igual o inferior a **3,00 kg/cm²**.

- A partir de la testificación del sondeo se estima que el N.G. 3 con la carga indicada se localiza a -1,45 m en la zona del deslizamiento (-2,85 m en la zona de S1 desde la cota del vial).

Para los dos tipos de cimentaciones convencionales propuestas se deberán cumplir los siguientes puntos:

- El desplante de la zapata deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así lo garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente.
- En las zonas en las que la cimentación sea semiprofunda, los pozos tendrán idénticas dimensiones en planta que las zapatas correspondientes y un canto igual a la profundidad requerida y citada anteriormente, menos la profundidad existente hasta cara baja de zapata. Se utilizará, en su ejecución, hormigón pobre o ciclópeo, una vez retirado el terreno inadecuado. Sobre los pozos se apoyarán a la cota requerida, las zapatas de hormigón armado correspondientes.
- En cualquier caso, una vez realizada la excavación de la parcela se deberá proceder continuamente a realizar la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas de estos materiales por fenómenos climáticos o de otra naturaleza, ya que pueden variar las condiciones geomecánicas de los materiales.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

TENSIONES ADMISIBLES CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado grado III-II):

Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi, obtenemos que la presión de hundimiento para el horizonte cohesivo es:

$$\text{Nivel geotécnico 2: } P_{vh}/4 = 8,145/4 = 2,03 \text{ Kg/cm}^2 \approx 2,00 \text{ Kg/cm}^2$$

Nivel geotécnico 3 (sustrato rocoso): a partir de los valores de compresión simple obtenido, la presión de diseño será igual o inferior de $\sigma = 3,00 \text{ kg/cm}^2$ siempre que se garantice haber alcanzado la formación sana, ya que la carga de hundimiento del macizo rocoso anisótropo es del orden de 3,38 MPa respectivamente, aplicando el factor de seguridad según el coeficiente para una probabilidad de rotura $< 10^{-4}$ (Serrano y Olalla, 1996) se obtiene una carga admisible para sustrato rocoso Q_{adm} igual o inferior $3,38 \text{ Kg/cm}^2$.

ASIENTOS ADMISIBLES

Método de SCHMERTMANN para las cimentaciones desplantadas en el nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado): los asientos totales estimados para el caso de cimentación convencional desplantada en el nivel geotécnico 2 mediante zapatas cuadrada o corridas con las dimensiones y tensiones indicadas, son admisibles, según NTE 1998, “Acondicionamiento del Terreno y Cimentación”.

Método elástico, los asientos totales estimados para las cimentaciones propuestas desplantada en el nivel geotécnico 3 (sustrato rocoso sano) con las dimensiones y tensiones indicadas, son admisibles, según NTE 1998, “Acondicionamiento del Terreno y Cimentación”.

En cuanto a los asientos diferenciales deberán ser comprobados con el plano de cimentación conjugando las dimensiones de las zapatas con las distancias entre ellas.

Asiento	Máximo en mm.		Diferencial (mm/m)
	Granular	Cohesivo	
Edificios monumentales	12	25	1,3
Edificios hormigón armado gran rigidez	35	50	2,0
Edificio de fábrica de ladrillo de pórticos de hormigón y acero de pequeña rigidez	50	75	2,0
Estructuras metálicas isostáticas, de madera y provisionales	50	75	2,0

Asientos Admisibles (Según NTE 1998, “Acondicionamiento del Terreno y Cimentación”)

Si alguna de las zapatas posee mayor asiento del indicado en esta tabla, o bien entre dos zapatas consecutivas existe un asiento diferencial relativo a su separación, superior al indicado en la misma, se rebajará la presión de diseño de la zapata que asiente más, aumentando sus dimensiones hasta que cumpla.

AGUAS FREÁTICAS

Una vez finalizado el sondeo no se detectó la presencia de nivel freático.

No obstante, y teniendo en cuenta la pluviometría de la zona y la pendiente de la parcela, se debe contemplar la necesidad de drenaje en la zona de actuación. En caso de no prever drenes laterales en los trasdoses de los muros y la evacuación de estas aguas fuera del ámbito del muro, se deberá considerar la posible acumulación de agua, y por ende, se deberán considerar las preceptivas las presiones hidrostáticas sobre muros y subpresión sobre cimentación.

Uno de los principales problemas condicionantes de la estabilidad de la ladera, es la presencia de aguas freática procedentes de la infiltración directa de las aguas de precipitación. Por lo que se recomienda que se realice un drenaje superficial o se adecue el existente y evacue las aguas recogidas lejos del talud y de la cimentación, evitándose su filtración y efectos erosivos.

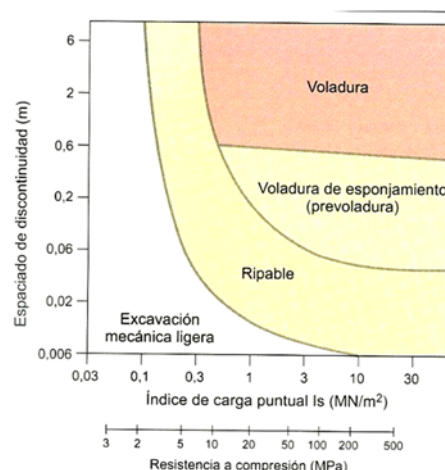
EXCAVABILIDAD

Los movimientos de tierras previstos para la adecuación de las zapatas afectaran a los niveles geotécnicos 0, 1, 2 y 3.

La excavación de los niveles geotécnicos 0, 1 y 2 podrá realizarse con medios mecánicos convencionales tipo retroexcavadora.

En cuanto al sustrato rocoso, la facilidad o dificultad al arranque que presente el macizo rocoso frente a los distintos métodos de perforación, y las propiedades que definen la excavabilidad son las siguientes:

- Resistencia de la matriz rocosa
- Dureza y abrasividad
- Fracturación
- Índices de calidad geomecánica

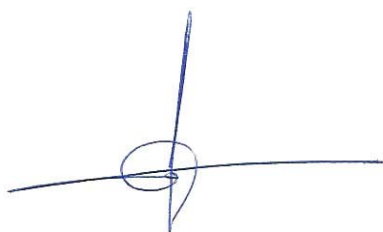


A partir de los datos obtenidos, y según la clasificación de rocas para su excavabilidad de Franklin, 1974, el material se clasifica como ripable con espaciados inferiores 0,20 m y no ripable para espaciamientos superiores, por lo que puede requerirse la utilización del martillo neumático.

ANALÍTICA DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados en suelos, indican que el contenido de sulfatos solubles en suelos según UNE 83001:2000 no presentan agresividad frente al hormigón.

Pamplona, junio de 2020.



Firmado: EDUARDO ARANA RICO, Geólogo. Col. Nº 3.461



Firmado: GUILLERMO ERICE LACABE, Geólogo. Col. Nº 2.577

ANEXO 1

Mapa geológico y Leyenda



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Pamplona: C/Irumuga 45, Pol. Ind. Areta, 31620 Huarte-Pamplona

Estella: Cañada Real de Imas nave 12, 31240 Ayegui

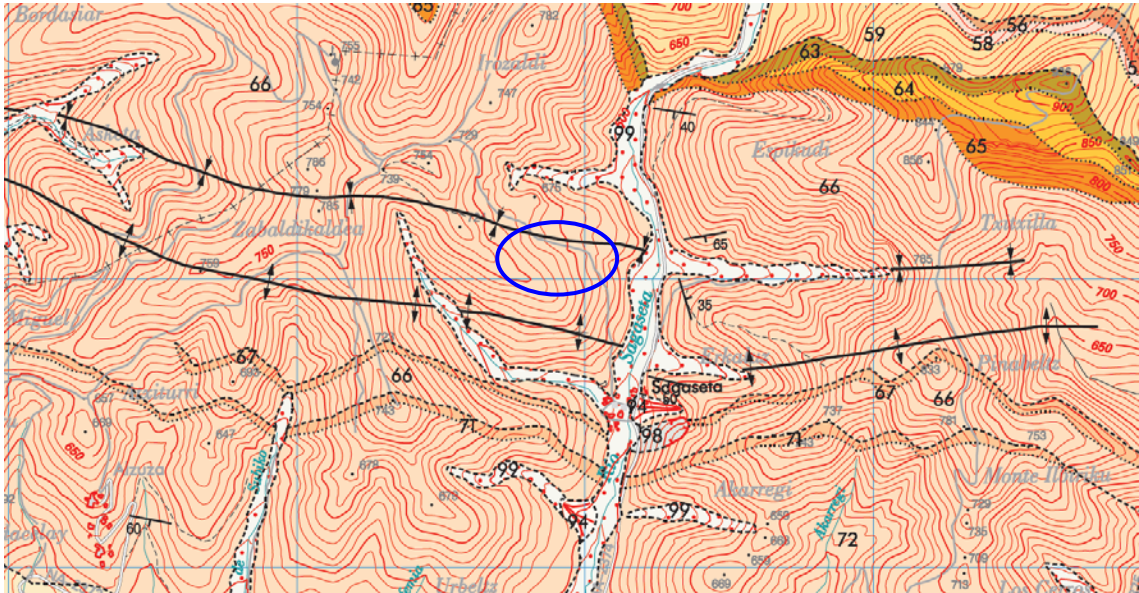
Logroño: Baltasar Gracián nº 11, 1º of. 5, 26.006

Lugar: Sagaseta (Navarra)

Ref. informe: IRGE 1975 0520

Hojas: Gobierno de Navarra 1:25.000 Pamplona (hoja 115-IV).

MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO		100	98	99	85		
			96	94	95			
PLEISTOCENO			92	93	91	86		
			89					
			88					
			87					
TERCIARIO	PALEOGENO	EOCENO	MIOCIENO	BIARRITZIENSE	81	77	83	84
					80	77	82	
					79	77		
					76	77		
					75	73	69	81
		LUTECIENSE	72	71	70	69		
			69	68	67	66		
			65	64	60	59		
			55	52	50	49		
			54	53	51	48		
MIOCENO	MIOCIENO	CUISENIENSE	39	40	45	44		
			38	42	43	41		
			35	36	37			
			34	35	36			
			32	31				
PALEOGENO	MIOCIENO	DANIENSE	33					
			27	29	28			
			26	25	24			
			25	23	23			
			22	18	16			
SUPERIOR	MIOCIENO	SANTONIENSE	22					
			27	29	28			
			26	25	24			
			25	23	23			
			22	18	16			

100.- Depósitos eólicas
99.- Gravas, arenas y limos. Fondos de valle
98.- Arcillas, gravas y arenas. Deslizamientos
97.- Brechas calcáreas. Canchales
96.- Limos, arenas y y gravas. Llanuras de inundación
95.- Arcillas, arenas y gravas. Aluvial - Coluvial
94.- Gravas, arenas y arcillas. Conos de deyección
93.- Arcillas, arenas y gravas. Coluviones
92.- Limos, arenas y gravas. Cauces abandonados
91.- Gravas, arenas y arcillas. Abanicos aluviales
90.- Arcillas, gravas y arenas. Glacia de cobertura
89, 88.- Gravas, arenas y arcillas. Terrazas
86.- Gravas, arenas y arcillas. Glacia de acumulación
85.- Arcillas de descalcificación. Fondos de dolina
84.- Calcareos
83.- Calcareos y margas (Turbiditas de Huarte)
82.- Margas (Margas de Pamplona)
81.- Margas, limolitas y calcarenitas
80.- Margocalizas y margas (Turbiditas de Izcue)
79.- Calcareos
78.- Margas
77.- Calcareos, margas y calizas margosas
76.- Calizas y margas
75.- Calcareos
74.- Margas
73.- Calizas y margas
72.- Arcillas con niveles arenosos
71.- Calcareos
70.- Calcareos
69.- Margas
68.- Calcareos y margas
67.- Calcareos
66.- Alternancia de areniscas, arcillas y margas
65.- Calcareos
64.- Margas
63.- Brechas calcáreas
62.- Calcareos y areniscas biocásticas
61.- Margas
60.- Calcareos y margas
59.- Alternancia de areniscas, arcillas y margas
58.- Calcareos
57.- Margas
56.- Brechas calcáreas
55.- Margocalizas y margas
54.- Margas
53.- Calcareos y margas
52.- Calcareos y calizas con intercalaciones margosas
51.- Calcareos y margas
50.- Alternancia de areniscas, arcillas y margas
49.- Calcareos
48.- Margas

ANEXO 2

Registros y fotografías de los sondeos

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO

SONDEO:	COORDENADAS UTM
---------	-----------------

SM-1

X: 618952
Y: 4.744.785
Z: 624.58

FECHA: 13 de mayo de 2020

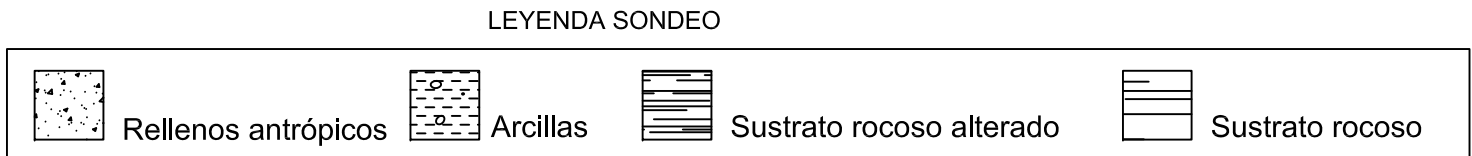
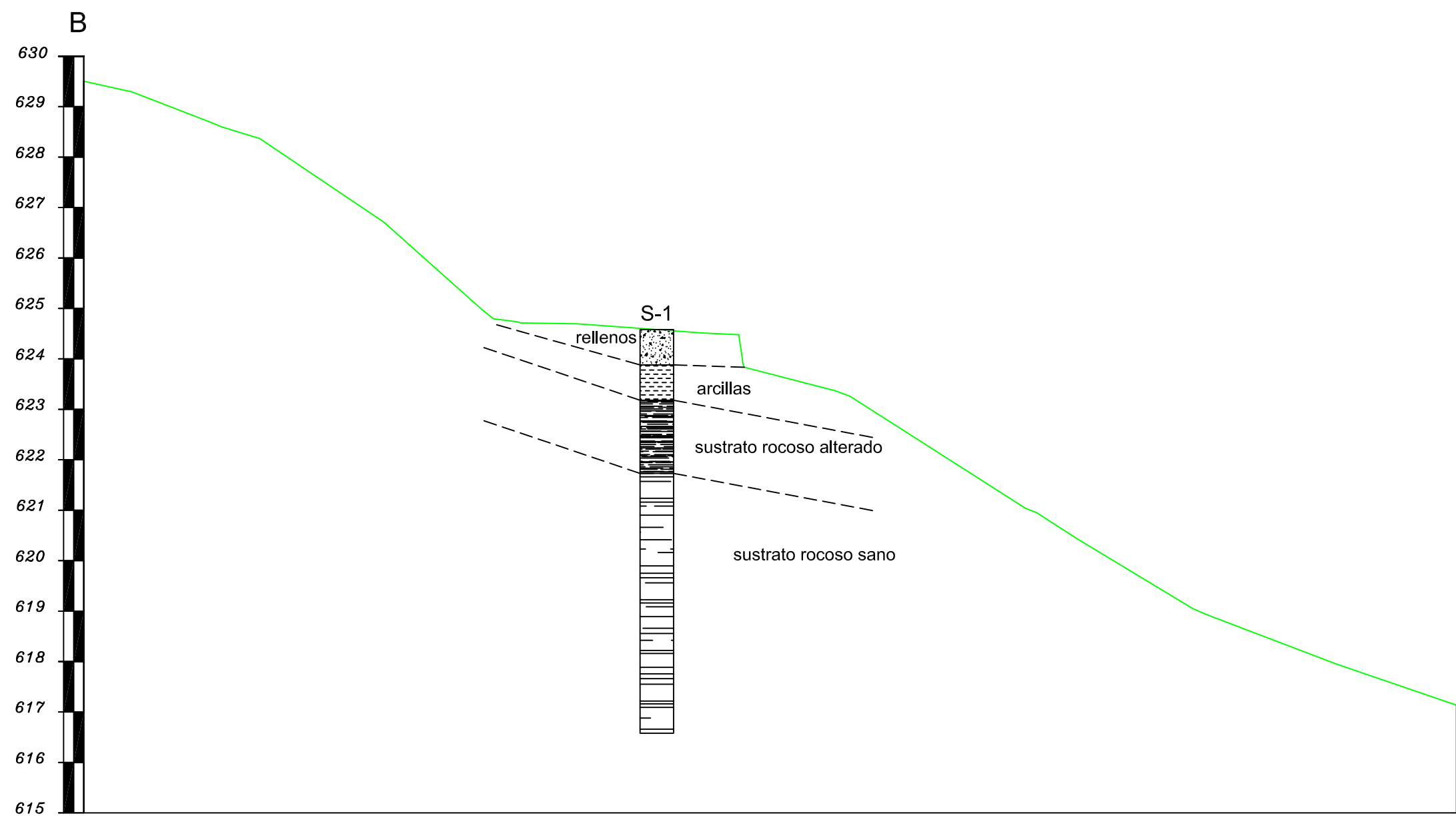
REF. INFROME:	IR-GE 1975 0520.01
---------------	--------------------

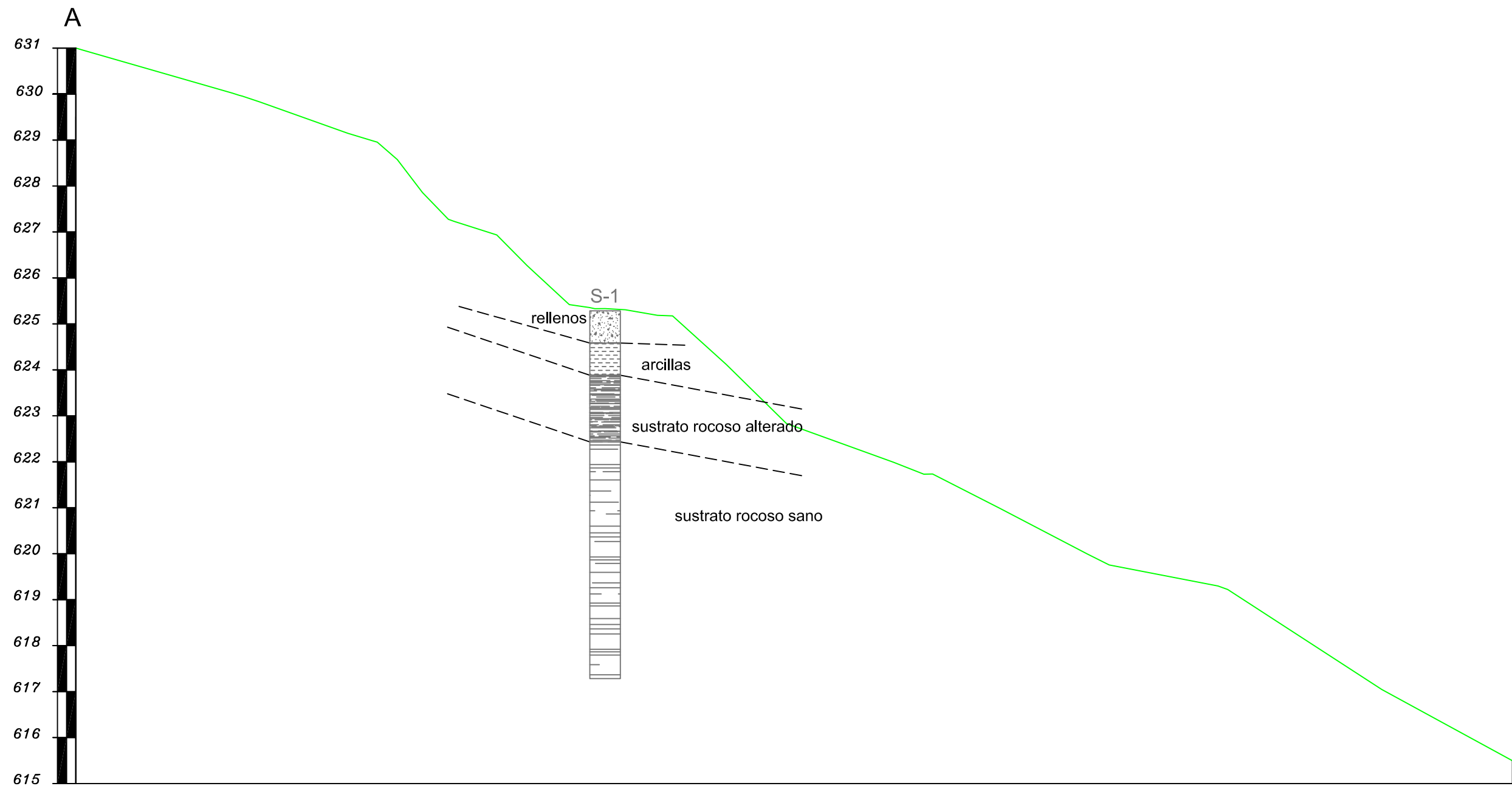
CLIENTE: SERTECNA

Batería		Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D.		Grado de meteorización		Prof. (m)	S.P.T. N15	Su	P.L.T. Is (50) Mpa	C.S. kg/cm²	Humedad %	Límites Atterberg L/Ip	Granulometría % pasa 0.4-0.08	Sulfatos mg/kg	Clasificación Casagrande/AASHTO	FOTOGRAFÍAS SONDEO.	
BW 113			0,70	0,70		Reellenos antrópicos heterogéneos.		20 40 60 80	VI V IV III II	1,00-1,60	5-11-18-33								35,0/13,0	96/94	<100	CL / A6	
			1,40	0,70		Arcillas con cantos heterométricos, angulosos.																	
			2	1,45			Sustrato rocoso alterado grado III-II, margas y margas calcáreas fragmentadas, intercaladas con niveles mas arcillosos.																
TD 86	BW 86		2,85	3		Sustrato rocoso sano. Margas y margas calcáreas. Presenta fracturas generalizadas a 25-30°, abiertas, puntualmente rellenas y fracturas subverticales con pátinas de oxidación.				2,80-2,85 3,00	50(R)5					112,0	4,12		Densidad hum/seca g/cm³ 2,60/2,49		<100		
			4			A 3,40 m fractura rugosa. a unos 25°.																	
			5	5,15		A 3,97 m fractura rugosa. relleno arcilloso y pátinas de oxidación. a unos 25°.																	
			6			A 4,60 m fractura rugosa con pátinas de oxidación. a unos 25°.																	
			7			A 5,28 m fractura abierta subvertical rugosa. rellena de arcillas. También se observa una fractura rellena de calcita, con morfología sinuosa, pero de tendencia general vertical.																	
			8			De 5,40-5,50 m fracturas subverticales y a unos 25° formando cuñas.																	
			9			A 6,00 m fractura subvertical.																	
			10			A 6,80 m fractura a unos 25°, abierta, rugosa.																	
			11			A 7,00 m fractura subvertical, pátinas de oxidación formando cuña con fractura a unos 25°.																	
						A 7,50 m fractura abierta. a unos 25°.																	
					FIN DE SONDEO																		

ANEXO 3

Perfiles de correlación





LEYENDA SONDEO

	Rellenos antrópicos		Arcillas		Sustrato rocoso alterado		Sustrato rocoso
--	---------------------	--	----------	--	--------------------------	--	-----------------

ANEXO 4

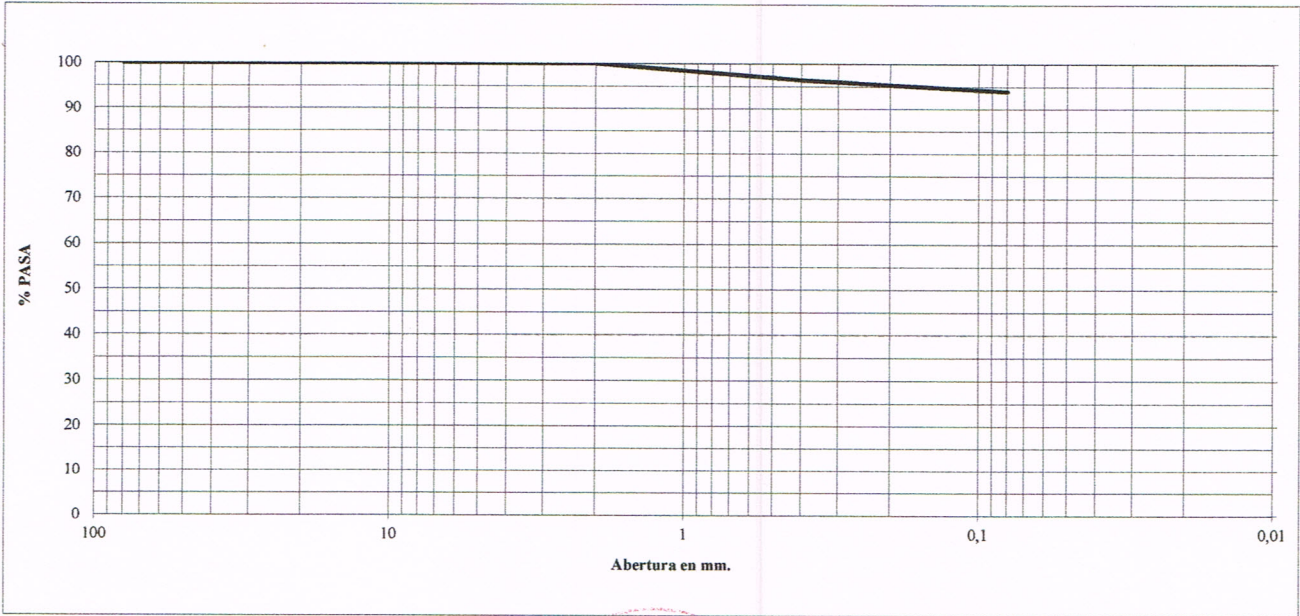
Boletín de los ensayos de laboratorio

	GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO	
		Norma UNE 103101/95	
		Acta n° AN049518	N° Copia Copia 1. SERTECNA

Referencia Muestra....	N13078	Referencia Informe.....	EN-463
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 A 1,2 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	SERTECNA
FECHA ENTRADA	14 DE MAYO DE 2020	DEN. OBRA	SAGASETA

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	140,2
B	Gruesos lavados	0,0
$C = (A - B) * f$	Fracción fina seca	140,1
$D = (B + C)$	Muestra total seca	140,1
E	Frac. fina ensayada seca al aire	140,2
$F = E * f$	Frac. fina ensayada seca	140,1
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO					
Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4			0,0	
80	3			0,0	100
63	2,5			0,0	100
50	2			0,0	100
40	1,5			0,0	100
25	1			0,0	100
20	3/4			0,0	100
12,5	1/2			0,0	100
10	3/8			0,0	100
5	4			0,0	100
2	10			140,1	100
0,4	40	4,9	4,9	135,2	96
0,08	200	3,5	3,5	131,7	94



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 21 DE MAYO DE 2020

HOJA 1 DE 3

**GEEA GEÓLOGOS S.L.**

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo

**DETERMINACIÓN DE
LÍMITES DE ATTERBERG**

Norma

UNE 103103/94 103104/93

Acta n°

AN049519

N° Copia

Copia 1. SERTECNA**Referencia Muestra.... N13078**

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA ALTERADA
FECHA ENTRADA 14 DE MAYO DE 2020

Referencia Informe..... EN-463

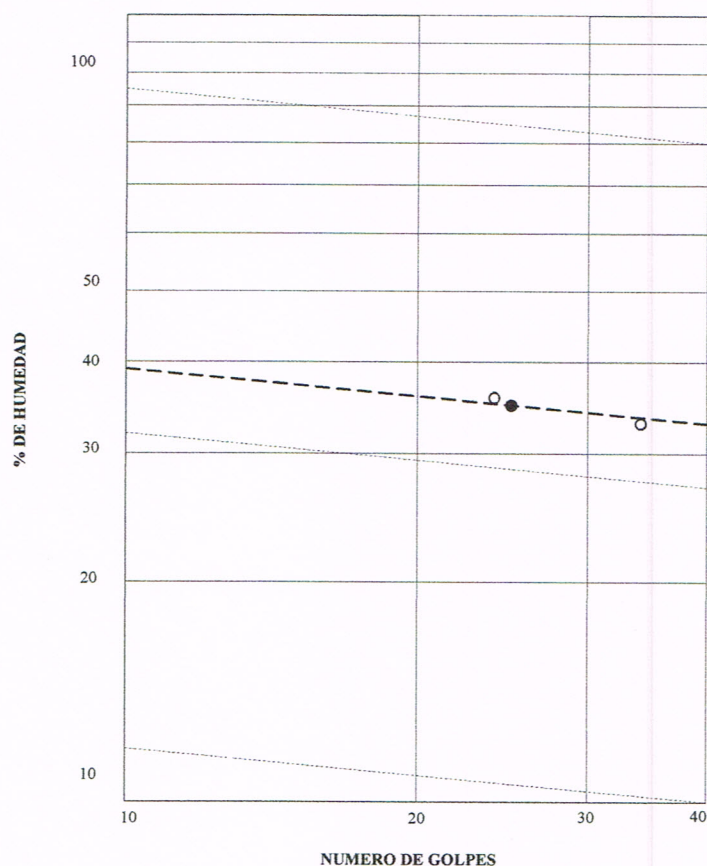
REF. CLIENTE S1 A 1,2 METROS
PETICIONARIO SERTECNA
DEN. OBRA SAGASETA

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	34	24
-	Referencia tara	4	13
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	1,21	1,41
t+s+a	Tara + suelo + agua	14,61	14,44
t+s	Tara + suelo	13,40	13,03
t	Tara	9,74	9,09
$s=(t+s)-t$	Suelo	3,66	3,94
$w=100*(a/s)$	% Humedad	33,1	35,8

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	3	5
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	1,05	1,15
t+s+a	Tara + suelo + agua	23,05	25,31
t+s	Tara + suelo	22,00	24,16
t	Tara	17,28	18,89
$s=(t+s)-t$	Suelo	4,72	5,27
$w=100*(a/s)$	% Humedad	22,2	21,8

**RESULTADOS DEL ENSAYO****LIMITE LIQUIDO = 35,0****LIMITE PLASTICO = 22,0****INDICE PLASTICIDAD = 13,0**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 21 DE MAYO DE 2020

HOJA 2 DE 3

 GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS	
	<i>Ensayo</i> <i>Norma</i>	UNE 83001:2000 <i>Nº Copia</i>
	<i>Acta nº</i> AN049520	Copia 1. SERTECNA

Referencia Muestra....	N13078	Referencia Informe.....	EN-463
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 A 1,2 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	SERTECNA
FECHA ENTRADA	14 DE MAYO DE 2020	DEN. OBRA	SAGASETA

RESULTADO ENSAYO	
$SO_4^{=}(mg/kg \text{ de suelo seco}) = (0,416 * ((T+R) - T)) / M$	
$SO_4^{=}(mg/kg \text{ de suelo seco})$	<100

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui,

21 DE MAYO DE 2020

HOJA 3 DE 3

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
 Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
 Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>))

	GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO	
		Norma Acta nº AN049474	UNE 103300/93 N° Copia Copia 1. SERTECNA

Referencia Muestra.... N13072 PROCEDENCIA SONDEO TIPO DE MUESTRA PLASTIFICADA FECHA ENTRADA 14 DE MAYO DE 2020	Referencia Informe..... EN-463 REF. CLIENTE S1 A 3 METROS PETICIONARIO SERTECNA DEN. OBRA SAGASETA
---	---

DATOS ENSAYO	
TARA + SUELO + AGUA (gr) =	995,29
TARA + SUELO (gr) =	977,11
TARA (gr) =	536,00

RESULTADO DEL ENSAYO	
HUMEDAD NATURAL (%)	4,12

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 21 DE MAYO DE 2020

HOJA 1 DE 4

 GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	<i>Ensayo</i>		DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO
	<i>Norma</i>		UNE 103301/94
	<i>Acta nº</i>		<i>Nº Copia</i>
	AN049475		Copia 1. SERTECNA

Referencia Muestra....	N13072	Referencia Informe.....	EN-463
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 A 3 METROS
TIPO DE MUESTRA	PLASTIFICADA	PETICIONARIO	SERTECNA
FECHA ENTRADA	14 DE MAYO DE 2020	DEN. OBRA	SAGASETA

DATOS ENSAYO	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr) =	89,73
PESO CON PARAFINA (gr) =	110,52
PESO SUMERGIDO (gr) =	52,85
HUMEDAD (%)=	4,12

RESULTADO DEL ENSAYO	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3) =	2,60
DENSIDAD SECA (gr/cm3) =	2,49

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 21 DE MAYO DE 2020

HOJA 2 DE 4

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>))

	GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo TALLADO, REFRENTADO Y ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE ROCA	
		Norma UNE 22950/90	
	Acta nº AN049476	Nº Copia Copia 1. SERTECNA	

Referencia Muestra.... N13072	Referencia Informe..... EN-463
PROCEDENCIA SONDEO	REF. CLIENTE S1 A 3 METROS
TIPO DE MUESTRA PLASTIFICADA	PETICIONARIO SERTECNA
FECHA ENTRADA 14 DE MAYO DE 2020	DEN. OBRA SAGASETA

DATOS PROBETA			
PESO (gr)	1460,95	SUP. BASE (cm ²)	39,59
DIAMETRO. (mm)	71,00	VOL. PROBETA (cm ³)	562,21
ALTURA (mm)	142,00	DENS. PROB. (gr/cm ³)	2,60

RESULTADO DEL ENSAYO	
LECTURA PRENSA (Tm)	4,43
ESBELTEZ	2,00
COEFICIENTE (K)	1,00
CARGA ROTURA CORREGIDA	4,43
TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm ²)	112,0

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 21 DE MAYO DE 2020

HOJA 3 DE 4

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i>	CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS	
	Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i>	UNE 83001:2000	
			<i>Acta n°</i> AN049477	<i>N° Copia</i>	Copia 1. SERTECNA

Referencia Muestra....	N13072	Referencia Informe.....	EN-463
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 A 3 METROS
TIPO DE MUESTRA	PLASTIFICADA	PETICIONARIO	SERTECNA
FECHA ENTRADA	14 DE MAYO DE 2020	DEN. OBRA	SAGASETA

RESULTADO ENSAYO	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco) = $(0,416 * ((T+R) - T)) / M$	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)	<100

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

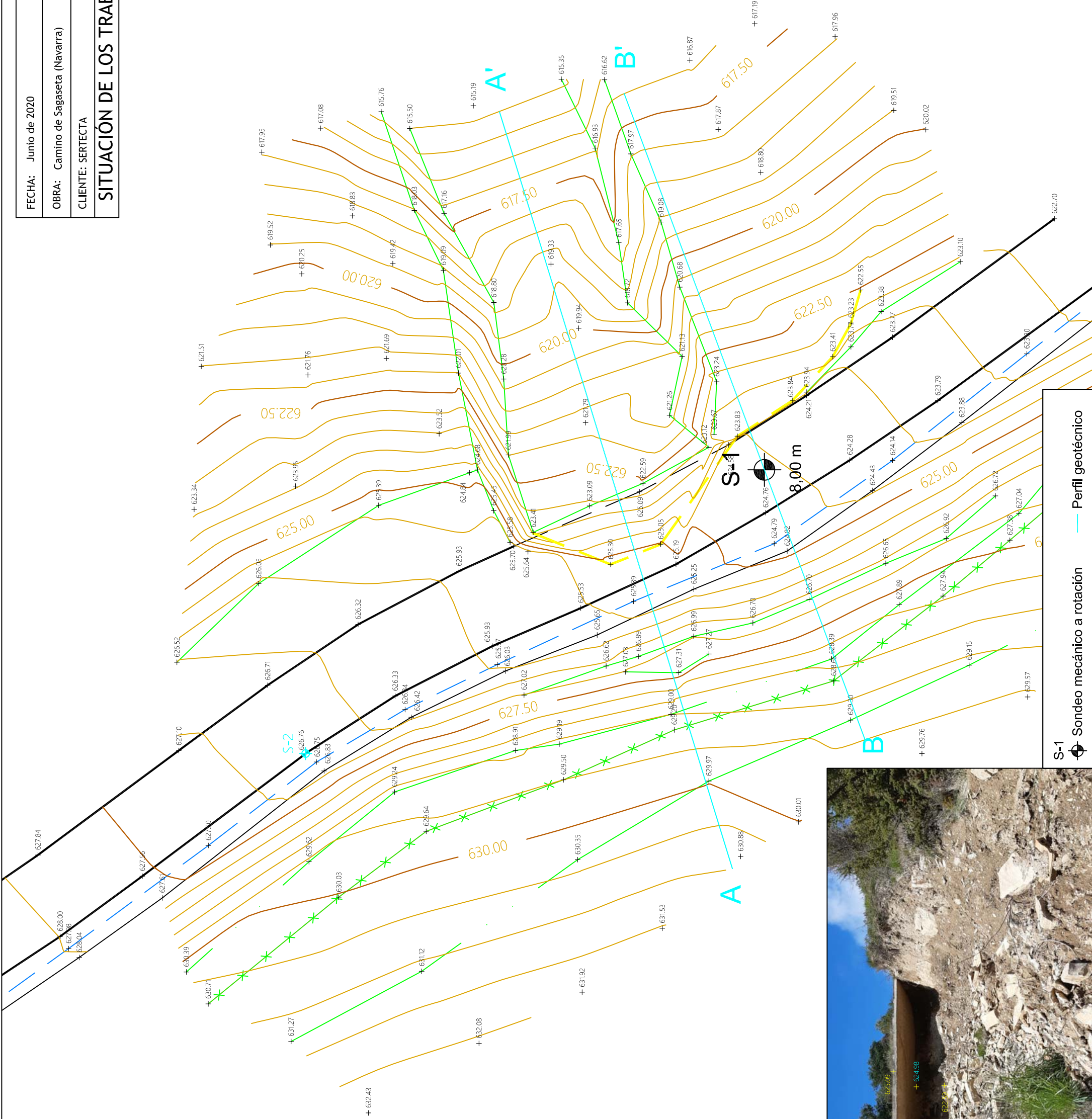
Ayegui, 21 DE MAYO DE 2020

HOJA 4 DE 4

ANEXO 5

Plano de ubicación de los ensayos

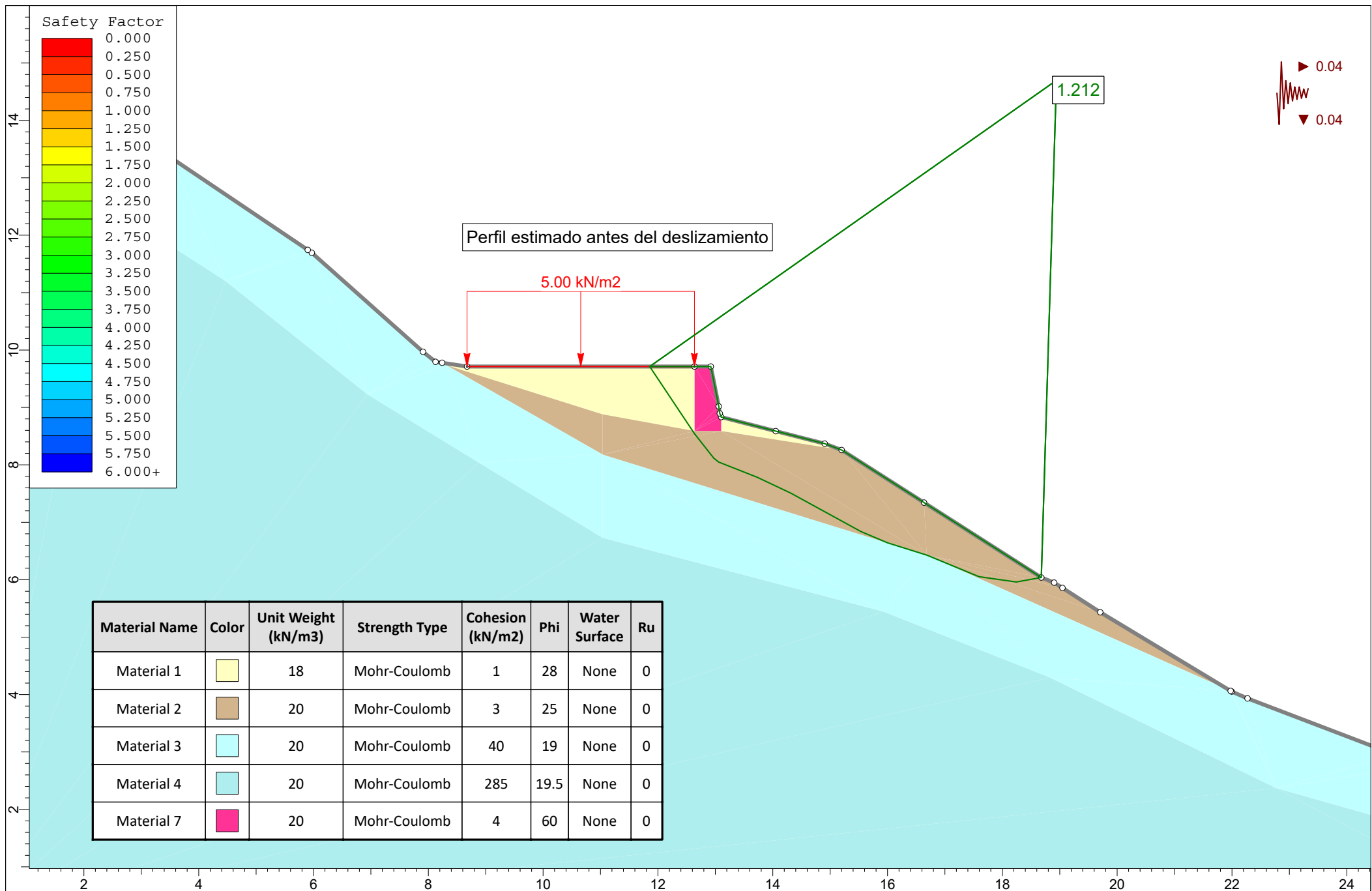
SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

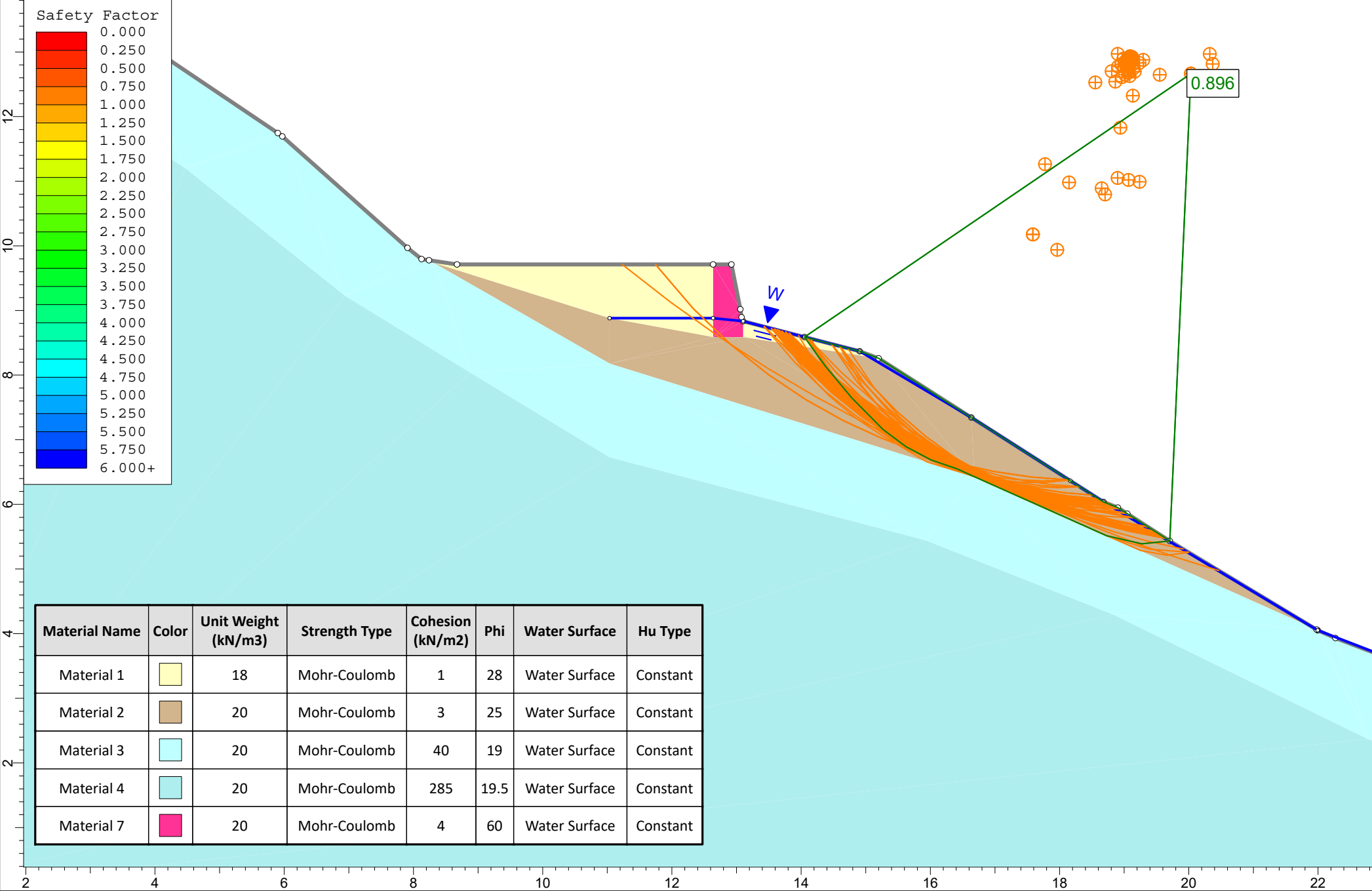


S-1 Sondeo mecánico a rotación — Perfil geotécnico

ANEXO 6

Estudio de estabilidad por equilibrio
límite





Anejo nº 3. TRAZADO

ANEJO nº 3: **TRAZADO**

Se ha mecanizado un eje en la zona afectada del camino de Sagaseta, que se corresponde con el exterior del pavimento del camino actual y del previsto, ya que se mantiene el trazado del camino, tanto en planta como en alzado.

Se prevé por tanto una sección uniforme de camino de 3,20 m de ancho más cuneta de 1 metro, similar a la sección existente.

Se han obtenido los puntos fijos y singulares en planta del citado eje.

A continuación, se muestran los datos de trazado en planta de dicho eje (sentido sur-norte).

- **Trazado en planta**
 - Datos de entrada
 - Puntos singulares
 - Puntos fijos cada 2 m

Las cotas del eje en alzado se indican en el perfil longitudinal del plano de planta y alzado del proyecto.

TRAZADO EN PLANTA

DATOS DE ENTRADA							PUNTOS DEL EJE CADA 2 METROS						
Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2	PS	Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	
								0+000,000	618.961,287	4.744.774,446	359,7624	Infinito	
								0+002	618.960,105	4.744.776,060	359,7624		
								0+004	618.958,924	4.744.777,673	359,7624		
								0+006	618.957,742	4.744.779,287	359,7624		
1	Fijo	Infinito			618.961,287 4.744.774,446	618.957,056 4.744.780,224							
2	Móvil	60,000					PS	0+007,943	618.956,594	4.744.780,854	359,7624	Infinito	
								0+008	618.956,561	4.744.780,901	359,8230		
3	Fijo	Infinito			618.949,801 4.744.792,783	618.948,701 4.744.795,285			0+010	618.955,408	4.744.782,535	361,9451	
								0+012	618.954,310	4.744.784,206	364,0671		
4	Móvil	-50,000						0+014	618.953,268	4.744.785,914	366,1892		
								0+016	618.952,284	4.744.787,655	368,3113		
								0+018	618.951,359	4.744.789,428	370,4333		
5	Fijo	Infinito			618.942,532 4.744.805,963	618.933,702 4.744.818,161			0+020	618.950,493	4.744.791,230	372,5554	
							PS	0+021,013	618.950,077	4.744.792,154	373,6304	60,000	
								0+022	618.949,680	4.744.793,058	373,6304		
								0+024	618.948,875	4.744.794,889	373,6304		
							PS	0+025,102	618.948,432	4.744.795,897	373,6304	Infinito	
								0+026	618.948,063	4.744.796,716	372,4868		
								0+028	618.947,189	4.744.798,515	369,9403		
								0+030	618.946,244	4.744.800,278	367,3938		
								0+032	618.945,229	4.744.802,001	364,8473		
								0+034	618.944,147	4.744.803,682	362,3008		
							PS	0+035,720	618.943,162	4.744.805,093	360,1107	-50,000	
								0+036	618.942,998	4.744.805,319	360,1107		
								0+038	618.941,825	4.744.806,939	360,1107		
								0+040	618.940,652	4.744.808,559	360,1107		
								0+042	618.939,480	4.744.810,180	360,1107		
								0+044	618.938,307	4.744.811,800	360,1107		
								0+046	618.937,134	4.744.813,420	360,1107		
								0+048	618.935,961	4.744.815,040	360,1107		
								0+050	618.934,789	4.744.816,660	360,1107		
								0+051,853	618.933,702	4.744.818,161	360,1107		

Anejo nº 4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO nº 4: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

En este Proyecto de "REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA". se ha proyectado un muro de escollera hormigonada.

Este tipo de muro compuesto por escollera de piedras y hormigón tiene una tipología que se adapta muy bien a la zona y también es más económico que el tipo de muro de hormigón armado.

Muro de escollera

Se han seguido los criterios de la "Nueva Guía para el Proyecto y Ejecución de Muros de Escollera en obras de carretera" editado por el Ministerio de Fomento.

Hay que hacer la salvedad de que esta guía se refiere a muros escollera sin hormigonar, pero consideramos que existen criterios válidos también para los muros de escollera hormigonados.

En este caso, la cimentación se compone de piedras y un 25 % de hormigón y los alzados se componen de piedras exteriores más o menos escuadradas y un trasdós de piedras y hormigón (15%).

En realidad, estos muros son una mezcla de muros de escollera y muros mixtos, trabajando como muro por gravedad.

El hormigón que se coloca en estos muros mejora la seguridad sobre el muro escollera sin hormigón.

Dimensionamiento de los Muros para este Proyecto

En general se han seguido las siguientes "Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carretera del Ministerio de Fomento":

- Se inclina la parte inferior de la zapata, lo que mejora la estabilidad del muro. En este caso, esta inclinación es muy relevante ya que el estrato rocoso tiene una pendiente desfavorable.
- Se aumenta ligeramente la puntera delantera de la zapata por efectos constructivos y se incluye otro pequeño escalón en la zona trasera para la colocación de un dren.

A continuación se señalan algunas recomendaciones del citado documento.

En este caso se incluyen una serie de recomendaciones a tener en cuenta incluidas en la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera"

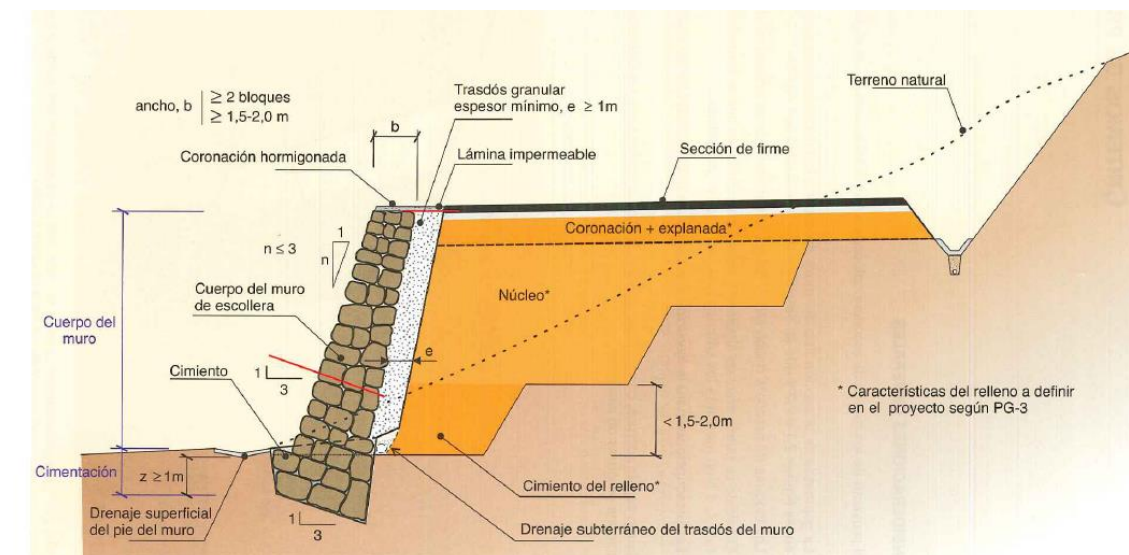


FIGURA 2.2. DEFINICIÓN GOMÉTRICA DE LA SECCIÓN TIPO DE UN MURO DE ESCOLLERA COLOCADA CON FUNCIÓN DE SOSTENIMIENTO.

Para garantizar una mayor fricción entre los bloques de piedra que forman el cuerpo de escollera según el modelo propuesto se recomienda, aunque no es necesario en este caso, el vertido de lechada u hormigón pobre entre los huecos.

El cimientado de la escollera estará hormigonado con hormigón tipo HM-20/B/40/A (siendo A la designación del ambiente).

Finalmente, el relleno del trasdós tendrá carácter drenante y un espesor mayor o igual a 2,00 metros. Deberá existir además un drenaje subterráneo en el trasdós que evite la acumulación de agua y garantice su salida.

Los materiales utilizados en la escollera deberán cumplir con las especificaciones de la norma UNE EN 13383 Escolleras actualmente vigente.

En todos los casos deberán tenerse muy en cuenta las precauciones de drenaje.

Para el dimensionamiento de este muro escollera se ha utilizado la “Nueva guía para el proyecto y ejecución de muros escollera en obras de carretera” editado en 2008 por el Ministerio de Fomento.

Las bases del cálculo son las siguientes:

Se considera un coeficiente de rozamiento zapata-terreno de 35°, y un ángulo de rozamiento terreno-muro igual a 2/3 del ángulo de rozamiento interno.

Se ha elegido el tipo de muro de sostenimiento de carreteras.

Para cada tipo de muro, se obtienen ábacos correspondientes a los coeficientes de seguridad (vuelco y deslizamiento) de F= 1,5, 2 y 2,5.

Los ábacos tienen como variables, la altura del muro y las pendientes del trasdós e intradós.

En la elaboración de los ábacos y para su cálculo, se han considerado cuatro tipos diferentes de situaciones, en función de los parámetros de escollera y del terreno situado en el trasdós del muro.

En este caso, se considera una densidad de la escollera de 1.900 kg/m3, una densidad del terreno de 1.900 kg/m3, y un ángulo de rozamiento del terreno de 35°, por lo que estamos en la situación Is.

El coeficiente de seguridad establecido es de 2 (F=2).

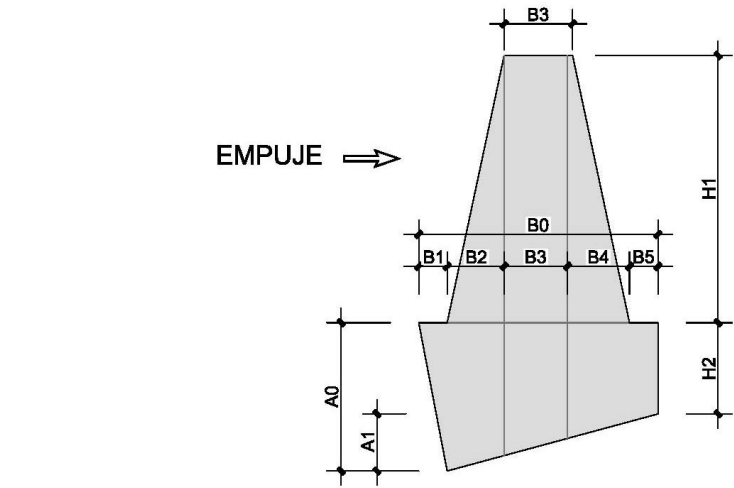
Para Is, F=2 y n=2,33 (talud 3/1) se obtienen las dimensiones de ancho en coronación, y el resto de las dimensiones de los muros, cuyos resultados se expresan a continuación.

H (m)	Anchura Coronación (a)	Ancho Muro en la base (b) B = a H/10
4,50	1,20	1,65

Las zapatas se han considerado de espesor variable, con pendiente contra el terreno para facilitar la resistencia al deslizamiento.

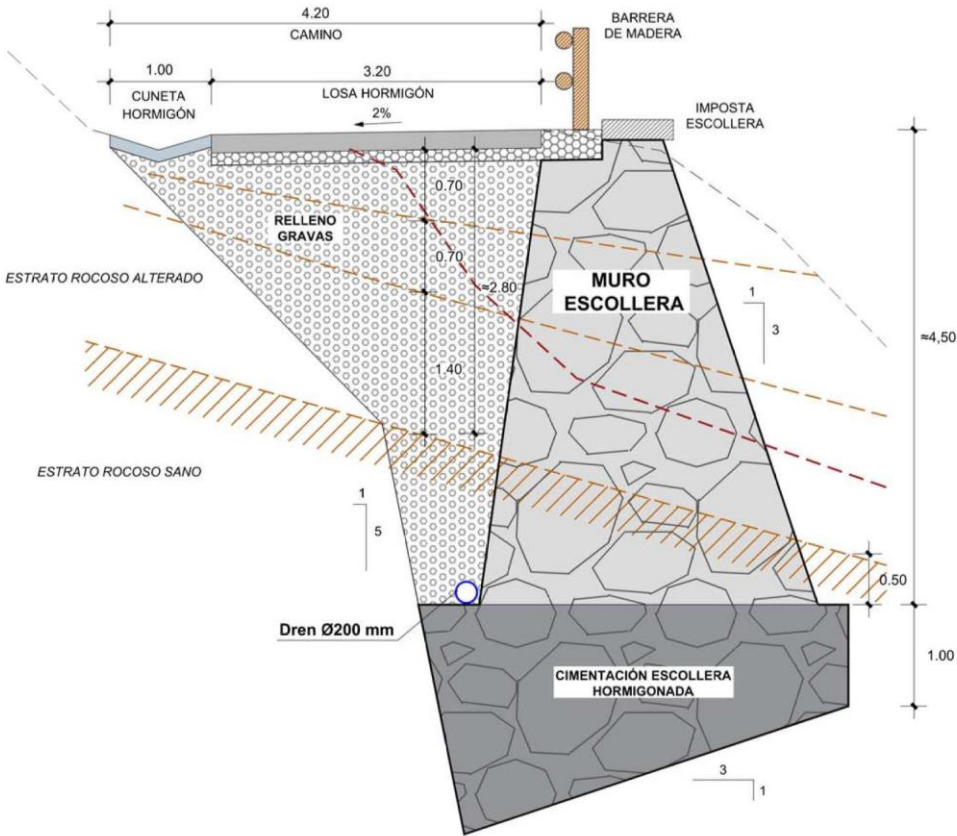
El talud exterior se ha considerado del 3/1.

El diseño elegido para los muros escollera es parecido a los resultados obtenidos, pero con una mayor anchura en la base, ya que constructivamente es más favorable.



DEFINICION GEOMÉTRICA DEL MURO-MURO ESCOLLERA

MURO	B0	B1	B2	B3	B4	B5	A0	A1	H1	H2
H=4.50m.	4.25	0.60	0.70	1.20	1.50	0.30	2.25	1.25	4.50	1.00



El valor del espesor de la zapata se suele recomendar en 1,00m. para secciones de este tipo y la pendiente hacia el interior de 3/1.

Anejo nº 5. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS.**1.- INTRODUCCION**

Durante la ejecución de las obras de “” y al objeto de cumplir el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, se dispondrá de un sistema que garantizará la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

El presente estudio servirá de base para que el Constructor redacte y presente al Director de la Obra un Plan de Gestión en el que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Por este motivo, el Contratista deberá contar con un Programa de Gestión y Tratamiento de Residuos, cuyo objetivo será la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos generados durante la fase de construcción de la obra. De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y en algunos casos, su reutilización en la propia obra.

Durante las obras se potenciará la recogida selectiva de los residuos generados en las instalaciones con la colocación de contenedores específicos para cada tipo de residuo generado (madera, plástico, hormigón, cartones, hierros...), realizándose su retirada por gestores autorizados en el caso de los residuos especiales.

Estará prohibido el abandono o almacenamiento incontrolado de cualquier residuo generado en la obra.

Cabe considerar tres tipos de residuos a gestionar:

- **Gestión de residuos inertes de obra (procedentes de demolición y construcción)**
- **Gestión de residuos peligrosos y que, por lo tanto, han de ser tratados por un gestor autorizado. Fundamentalmente son aceites usados.**
- **Gestión de residuos asimilables a urbanos.**

Por lo tanto, el presente Estudio se estructura en tres grandes bloques debido principalmente a la tipología de dichos residuos.

2.- GESTION DE RESIDUOS INERTES DE OBRA.

El importante auge de la generación de residuos procedentes tanto de la construcción de infraestructuras como de nuevas urbanizaciones y de remodelaciones de las ya existentes, ha provocado amplios impactos ambientales como la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

Es necesario, para poder minimizar y controlar estos impactos ambientales, establecer unas directrices sobre la gestión de los residuos de construcción y demolición, medidas que aborda el presente estudio respetando lo marcado por el R.D. 105/2.008, de 1 de febrero.

Precisamente con la intención de cumplir el citado R.D. 105/2.008 el presente estudio se reestructura de la siguiente manera:

- 2.1.- Estimación de la cantidad expresada en Toneladas y metros cúbicos, codificada con arreglo a la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero).
- 2.2.- Medidas para la prevención de residuos.
- 2.3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos.
- 2.4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- 2.5.- Prescripciones técnicas de proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y operaciones de gestión de los residuos.
- 2.6.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 2.7.- Obligaciones del poseedor y productor de los residuos.

2.1.- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición

Durante las actuaciones de construcción y demolición se generarán las cantidades de residuos que se listan en la siguiente tabla. De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, para cada tipo de residuo se indicará la cantidad estimada en m³ y su código según Orden MAM/ 304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (código LER). Es por ello que reflejamos a continuación los materiales más representativos de nuestra obra:

- 17 01 01: HORMIGON

En relación a este proyecto y según las mediciones del presupuesto, nos encontramos con las siguientes mediciones de DEMOLICIONES existentes:

1. Procedentes de la demolición del camino de hormigón

Esta medición corresponde a la demolición de pavimento de hormigón correspondiente a la calzada y la cuneta del camino de Sagaseta.

- Calzada camino → 28,00 x 3,20 x 0,18 m = 16,13 m³ (según mediciones de presupuesto)
- Cuneta camino → 28,00 x 1,00 x 0,15 m = 4,20 m³ (según mediciones de presupuesto)

CÁLCULO CONVERSIÓN DE UNIDADES

La suma de todos los residuos de hormigón generados es de 20,33 m³. Considerando una densidad de 2,40 tn/m³ para este material obtenemos el siguiente peso:

- Hormigones: 20,33 m³ x 2,40 Tn/m³ = 48,79 Tn

Naturaleza pétrea: Hormigones: 48,79 Tn / 20,33 m³

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”. También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

La estimación de pesos y volúmenes de los residuos se realizan a partir de las **unidades de obra incluidas en el presupuesto**.

		CAMINO SAGASETA	
Código	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (T)	Volumen (m³)
RCDs de NIVEL II			
Naturaleza no pétrea			
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (2)	0,00	0,00
19 05 02	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal	0,00	0,00
17 02 03	Plástico	0,00	0,00
17 04 05	Hierro y acero (7,85Tn/m³)	0,00	0,00
TOTAL RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA		0,00	0,00
Naturaleza pétrea			
17 01 01	Hormigón	48,79	20,33
TOTAL RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA		48,79	20,33
Potencialmente peligrosos y otros			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0,00	0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0,00	0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	0,00	0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	0,00	0,00
TOTAL RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		0,00	0,00

2.2.- Medidas para la prevención de residuos

Dado que los residuos, son materiales sólidos, en condiciones normales inertes y no contaminantes, no es necesario tomar medidas especiales, a excepción de no mezclarlos con otros materiales de la excavación (como por ejemplo los suelos y la tierra vegetal).

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Entre ellos predominan los residuos procedentes de la retirada de las mezclas bituminosas y de la demolición de las aceras de la Avda. Navarra. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso. El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m3, bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.

Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su trituración en una planta machacadora portatil o hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraten la retirada de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al que está destinado el contenedor.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

2.3.- Operaciones para la reutilización

En este caso se puede proponer al contratista, la reutilización de los productos de demolición (pavimentos asfálticos y de hormigón), mediante la trituración de los productos en una planta machacadora portátil, que podría instalarse en las inmediaciones de la obra.

Los productos procedentes de esta demolición podrán ser reutilizados como rellenos de zanjas, en material drenante para drenes de calzada y en rellenos de trasdós de muros

No obstante, si fuera necesario llevar los residuos a un gestor, en la tabla siguiente se indican los tipos de residuos, con indicación de la frecuencia con la que su retirada debería llevarse a cabo.

Código	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	Frecuencia
1	Naturaleza pétreo	ACELERADA
2	Naturaleza no pétreo	ESPORÁDICA
3	Potencialmente peligrosos y otros	ACELERADA
La frecuencia ESPORÁDICA puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno; o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución del edificio. La frecuencia ACELERADA indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas. (1) – La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará diariamente a los contenedores municipales.		

2.4.- Medidas para la separación de residuos

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra de reparación objeto del presente proyecto son, en algunos casos superiores a las asignadas a las fracciones.

Por eso, los residuos de las categorías a las que se ha asignado una eliminación ACELERADA se retiraran de la obra separadamente, de acuerdo con sus características.

Aquellos a los que se han asignado una eliminación de tipo ESPORÁDICO, podrán ser almacenados en un contenedor temporal de modo conjunto.

2.5.- Prescripciones técnicas para el manejo

En el Pliego de Prescripciones Técnicas de Proyecto, se reflejan las condiciones para la utilización de los residuos de demoliciones. En cualquier caso lo más significativo sería:

- Demolición y carga sin mezclar con otros productos
- Trituración de los productos sobrantes (que puede realizarse anteriormente mediante máquina trituradora)
- Descarga y extendido (en el lugar de vertido).

2.6.- Valoración gestión de los residuos demolición

El coste de todas las operaciones de valorización y tratamiento de los residuos generados en la obra están considerados en proyecto en el capítulo de Gestión de Residuos.

El coste de la demolición, carga, transporte y extendido en el lugar de vertido, está considerado en proyecto, con cargo a las diferentes unidades de obra. Sí existe una unidad para la demolición de pavimentos en lugares que van a ser zonas verdes.

En el proyecto se considera una unidad de obra para la trituración de los productos sobrantes procedentes de la demolición del pavimento de aglomerado y de hormigón, así como otras unidades de obra y a tal fin se ha previsto un capítulo específico para los trabajos de Gestión de Residuos.

2.7.- Obligaciones del poseedor y productor de los residuos

En estos casos es necesario estar al corriente de las obligaciones tanto del productor de residuos como del poseedor de ellos y para ello se enumeran a continuación:

- ***El productor de los residuos esta obligado a:***

La inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en la obra proyectada, y que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de la cantidad de residuos generados, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto, así como su valorización y el coste previsto para su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

- ***El poseedor de residuos esta obligado a:***

- Presentar un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, incluyendo un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Separarlos al menos en las fracciones antes estipuladas.
- Sufragar los costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado y mantenerla durante al menos cinco años.

3.- GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Las distintas clases de residuos peligrosos (incluidos sus envases) que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo, son:

- Aceites usados
- Líquidos hidráulicos en desuso
- Filtros de aceite usados
- Disolventes usados
- Combustibles degradados
- Desengrasantes fuera de uso
- Baterías y pilas gastadas
- Refrigerantes y anticongelantes usados
- Recambios usados contaminados
- Trapos y papeles de limpieza contaminados
- Toner (impresoras y fotocopiadoras)
- Fluorescentes
- Azufre (procedentes de las probetas de hormigón)

En estas operaciones se deberá prestar mayor atención a las siguientes actuaciones:

- Operaciones de almacenamiento y gestión de Residuos Peligrosos.
- Derrames accidentales en el terreno.
- Derrames accidentales en cauces fluviales o redes de saneamiento.

Con el objeto de evitar tales afecciones sobre el medio, a continuación se detalla una serie de medidas a adoptar tras la finalización de la fase de construcción, estando prohibido:

- 1) Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- 2) Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- 3) Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Los cambios de aceite y mantenimiento de la maquinaria se realizarán preferiblemente en talleres autorizados. Para las operaciones de mantenimiento de emergencia en obra deberán habilitarse áreas ad-hoc, impermeabilizadas y con capacidad de retención suficiente para evitar posibles fugas o vertidos accidentales.

4.- GESTION DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Los residuos asimilables a urbanos o los residuos sólidos urbanos (RSU) se generan por la residencia temporal del personal adscrito a la obra en los campamentos de obra. Los RSU comprenden residuos de envases, oficinas, comedores, etc., y en general, todos aquellos envases y embalajes (metal, madera, cartón, papel, plástico) de los suministros para la obra.

Se almacenarán y gestionarán de acuerdo con lo establecido en la Ley 10/98, de 21 de abril, Básica de Residuos y la Ley 11/97 de 24 de abril, de envases y residuos de envases y los reglamentos que las desarrollan, así como en concordancia con lo establecido en la legislación autonómica y local que corresponda.

Los residuos susceptibles de ser separados y posteriormente reciclados y valorizados serán adecuadamente separados para facilitar su entrega al gestor autorizado. A tal efecto, el contratista deberá contar con un sistema de puntos limpios, en los que se dispondrá al menos de los siguientes contenedores:

- Plásticos y envases
- Papel y cartón
- Vidrio
- Pilas
- Tóner
- Fracción resto

Si el Ayuntamiento correspondiente dispusiera de un sistema de recogida de otro tipo de residuos, se deberá disponer de contenedores específicos para los mismos.

Los residuos asimilables a urbanos serán entregados al gestor autorizado de acuerdo con la Ley de Residuos.

Anejo nº 6. SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. DATOS DEL ENCARGO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA
 - 4.1 OBJETO DEL PROYECTO
 - 4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR
 - 4.3 TRÁFICO RODADO Y ACCESOS
 - 4.4 INTERFERENCIAS CON LOS SERVICIOS AFECTADOS, QUE ORIGINAN RIESGOS LABORALES POR LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE LA OBRA
 - 4.5 DESCRIPCIÓN PREVENCIONISTA DE LA OBRA
 - 4.6 ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA
 - 4.7 OFICIOS CUYA INTERVENCIÓN ES OBJETO DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES
 - 4.8 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA
 - 4.9 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA
5. IDENTIFICACION DE RIESGOS
 - 5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR LAS ACTIVIDADES DE OBRA
 - 5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR LOS OFICIOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA
 - 5.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR LA MAQUINARIA A INTERVENIR EN LA OBRA
 - 5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS DE LA OBRA
6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA
7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA
8. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS
 - 8.1 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO
 - 8.2 SEÑALIZACIÓN VIAL
9. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
 - 9.1 PRIMEROS AUXILIOS
 - 9.2 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
 - 9.3 MEDICINA PREVENTIVA
 - 9.4 EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS
10. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA
11. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA
12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la obra: “**REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA**”, es obligación legal y filantrópica la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud que lo complemente integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de seguridad y Salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz. En consecuencia, el Ayuntamiento del Valle de Egüés encarga a **SERTECNA S.A.**, la redacción del proyecto del que es parte este estudio de seguridad y Salud.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: “**REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA**”.
- La autoría del proyecto es de: **D. Santiago Sainz de los Terreros Goñi** (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos), **SERTECNA, S.A.** y **D. Ignacio Sainz de los Terreros Bustos** (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos), **SERTECNA, S.A.**
- La autoría de este estudio de seguridad y Salud y el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto son respectivamente: Santiago Sainz de los Terreros Goñi (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos), e Ignacio Sainz de los Terreros Bustos (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos), ambos de la empresa **SERTECNA, S.A.**
- El presupuesto del proyecto, (ejecución material + gastos generales + beneficio industrial + impuesto del valor añadido - IVA -) asciende a: **52.293,76 €**.
- El plazo inicial de la ejecución de la obra es de: **2 meses**.

Estos y otros datos se describen a continuación en la siguiente tabla:

Título del Proyecto	“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”.
Promotor	AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE EGÜÉS
Ingeniero redactor del Proyecto	Santiago Sainz de los Terreros Goñi
Emplazamiento	SAGASETA
Presupuesto de Ejecución Material	37.644,81 €
Plazo de ejecución previsto	2 meses
Número máximo de operarios	3
Total aproximado de jornadas	20 días/mes x 3 operarios x 2 meses = 120

De donde el nº máximo de operarios se obtiene en la siguiente tabla:

Presupuesto de ejecución material (p.e.m.)	37.644,81 €
Importe porcentual coste mano obra (25% p.e.m.)	9.411,20 €
Nº medio de horas trabajadas en un año	1.784 h
Coste global por horas	9.411,20/1.784 = 5,28 €/h
Precio medio hora/trabajadores	15,52 €
Numero medio de trabajadores	5,28/15,52/0,166 (2 meses/12) = 2,04
Redondeo del número de trabajadores	3

Por consiguiente, según lo dispuesto en el Cap. I, art. 4 del Real Decreto 1627/1997, es necesaria la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra: **“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”**, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir, además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al

accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

- Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos
- Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

4.1. Objeto del proyecto

El Ayuntamiento del Valle de Egüés ha encargado a la empresa de Ingeniería SERTECNA la redacción del Proyecto de “REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”.

A finales de 2019 se produjo un desprendimiento en el camino de acceso al monte, en la localidad de Sagasetta, lo que provocó que se cerrara el camino, por el peligro que suponía para el paso de vehículos y peatones sobre el camino existente.

La zona del desprendimiento tiene una longitud de anchura de unos 10 metros y la actual losa de hormigón del camino está socavada en su parte inferior.

El camino está cerrado, ya que existe un peligro evidente tanto para los vehículos que puedan circular, como para los peatones, ya que el deslizamiento ha provocado una socavación del terreno debajo de la losa de hormigón del camino.

El objetivo del proyecto es establecer una solución que resuelva este problema.

4.2. Descripción de las obras a realizar

La solución elegida consiste en la construcción de un muro de sostenimiento por gravedad y se ha considerado que este muro debía de estar compuesto por piedra de escollera cimentado en una profundidad importante para mejorar el factor de seguridad de la estabilidad.

Para ello se ha diseñado un muro de gravedad de una altura aproximada de unos 4,50 m (desde la cara superior de la zapata hasta el pavimento del camino) y una anchura variable.

SECCIÓN TIPO MURO ESCOLLERA

Se ha previsto una pendiente del frente de la escollera del 1/3.

La cara inferior de la zapata tendrá una pendiente del 1/3, aumentando la profundidad del cimiento hacia la parte interior del muro para favorecer la estabilidad.

La cimentación irá rellena de hormigón HM-20, previéndose un 25% del volumen total de la misma.

Las piedras del alzado visto serán escuadradas y se colocarán con la cara exterior paralela a la pendiente del muro. En el resto de la zona interior, las piedras pueden ser menos uniformes.

El relleno del trasdós se realizará con grava de carretera, al objeto de que sea drenante y lleve el agua hacia el dren situado sobre la zapata.

La zona exterior del alzado se rejuntará con mortero de cemento.

Se colocará una imposta de hormigón en la parte superior de 0,60 x 0,20 m.

PAVIMENTO NUEVO

Se prevé una losa de hormigón de 0,18 m de espesor y de la misma anchura ($\approx 3,25$ m) que la existente, con pendiente hacia la cuneta de hormigón.

Esta losa estará apoyada en una capa de 0,12 m de base granular, siendo el espesor total de 0,30 m.

DRENAJE

Se va a reponer la cuneta de hormigón existente y no se permitirá que el agua de escorrentía que viene de monte arriba se introduzca en el terreno.

Se realizará una salida del dren al exterior con unas pequeñas aletas.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Es necesario demoler la losa de hormigón.

La excavación se dividirá en dos tipos: excavación en cualquier clase de terreno excepto roca dura (estrato rocoso sano), es decir, en los terrenos superiores, incluyendo el estrato rocoso alterado, y excavación en roca dura (estrato rocoso sano).

Por último, se acondicionará el terreno existente, recogiendo en lo posible los materiales deslizados y cubriéndolos con tierra vegetal e hidrosiembra.

PROTECCIONES

Para proteger la zona del muro se colocará una barrera de madera de un tipo parecido a otras existentes en el camino.

4.3. Tráfico rodado y accesos

El acceso a la zona de obras se producirá desde la localidad de Sagasetta, perteneciente al Valle de Egüés. A la población se llega por la carretera NA-2374, desde la localidad de Elcano.

Para acceder a la zona de obras se tomará el camino rural en el cual se ha producido el corrimiento de tierras, que parte desde la misma población de Sagasetta.

4.4. Interferencias y Servicios afectados

Desde el punto de vista prevencionista, las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos.

En esta obra no se existe ningún servicio afectado.

4.5. Descripción prevencionista de la obra

Desde el punto de vista de la prevención de accidentes se deben describir cuáles son los principales trabajos a realizar en esta obra, que llevan consigo más riesgos tanto para los obreros como para los vehículos que normalmente circulan por la zona a urbanizar.

Conociendo así dichos riesgos, se deben aplicar las medidas necesarias para evitarlos y en el caso de no poderse evitar, aplicar las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlarlos y reducirlos.

Anteriormente se ha descrito la obra y por lo tanto podemos deducir que las unidades a tener en cuenta van a ser:

- **Operaciones de replanteo y topografía:** Inspección inicial del terreno y posteriores actividades topográficas.
- **Movimiento de tierras:** Excavación, terraplenado, rellenos y compactados, carga de tierras y transporte, para lo cual es necesario que los operarios lleven chalecos reflectantes y que la maquinaria tenga los elementos de seguridad necesarios. Se tendrá en cuenta el acceso de los camiones, que se producirá por el camino deteriorado.
- **Demolición de calzada existente:** Demolición de pavimento de hormigón con máquina retroexcavadora.
- **Ejecución de muro escollera:** Ejecución de muro de escolleras. Estos trabajos plantean los riesgos propios de los trabajos realizados en terreno inestable, además de los específicos de la manipulación de material pesado y ejecución del muro.
- **Extendido de firmes:** Extendido de material filtrante, base granular y pavimento de hormigón. Estos trabajos no plantean riesgos adicionales a los propios de cada unidad de obra.

4.6. Actividades previstas en la obra

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

- Replanteo y Topografía
- Excavación en desmonte
- Demolición de calzada
- Carga de tierras y transporte
- Ejecución de muro de escollera
- Terraplenado, rellenos de zanjas y compactados
- Extendido de materiales granulares en firme
- Pavimentos de hormigón

4.7. Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales

Las actividades de obra descritas, se complementan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Maquinistas
- Peón sin especializar

4.8. Maquinaria prevista para la realización de la obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra. Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista adjudicatario.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y Salud que pueden llegarse a alcanzar. El pliego de condiciones técnicas y particulares, suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos
- Camión de transporte de materiales
- Camión cuba hormigonera
- Rodillo vibrante autopropulsado (compactación de firmes)
- Camión pluma

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

4.9. Medios auxiliares previstos para la realización de las obras

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad de su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Alisadoras eléctricas para pavimentos
- Pisones mecánicos para compactación
- Herramientas manuales

5. IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

5.1. Identificación de los riesgos clasificados por las actividades de obra.

• Operaciones de Replanteo y Topografía

Riesgos

- Interferencias con el tráfico existente
- Caídas al mismo nivel por: irregularidades del terreno, barro, escombros, desorden.
- Caídas a distinto nivel por:
 - Laderas de fuerte pendiente.
 - Encontrarse con huecos horizontales.
- Alud por vibraciones por ruido o circulación de vehículos
- Sobre esfuerzos y distensiones por trabajar en posturas incómodas o forzadas durante largo tiempo o por continuo traslado de material
- Proyección violenta de partículas de vehículos.
- Pisadas sobre objetos puntiagudos o con aristas vivas.

Medidas preventivas

- Utilización de medios de protección individual, especialmente chalecos reflectantes
- Estudio inicial del emplazamiento de la obra
- Evitar en la medida de lo posible acercarse al paso del tráfico y nunca entrar en la calzada mientras circulen vehículos. Si es necesario se realizarán cortes de calzada.
- Estudiar inicialmente el riesgo que supone la colocación de la Estación topográfica e incluso el jalón en un determinado lugar.
- Evitar colocarse debajo de laderas con fuerte pendiente o cerca del radio de acción de máquinas de la obra.,

• Excavación en desmonte:

Riesgos

- Desprendimientos de tierras, (por sobrecarga o tensiones internas)
- Desprendimientos del borde de coronación por sobrecarga
- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de personas al interior de la zanja (falta de señalización o iluminación)
- Atrapamiento de personas con los equipos de las máquinas, (con la cuchara al trabajar refinando)
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas, (inundación súbita; electrocución)
- Caídas de objetos sobre los trabajadores

- Estrés térmico (generalmente por alta Tª)
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Sobre esfuerzos

Medidas preventivas

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo.
- De igual modo, se procederá con los frentes y paramentos verticales de una excavación.
- Se inspeccionarán por el Jefe de Obra el frente de avance y taludes laterales del vaciado, así como las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de 1,00 m., la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 2,00 m. del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se señalizará mediante una línea la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante redes tipo tenis y barandilla de 0,90 m, con listón intermedio y rodapié próxima al borde de la excavación.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2,00 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte", construido expreso.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la D.F.
- En caso de presencia de agua en la obra, en particular por aparición del nivel freático, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes y/o cimentaciones próximas.
- La circulación de vehículos se realizará con una aproximación al borde de la excavación superior a los 3,00 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras; se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones; se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal si no fuera posible construir accesos separados.
- Se acotará el entorno dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras; quedará prohibido permanecer en el mismo espacio.
- Control de las paredes de la excavación, especialmente en tiempos de lluvia, heladas o cuando hayan sido suspendidos los trabajos más de un día por cualquier motivo.
- Se prohíbe la permanencia al pie de un frente de excavación recientemente abierto si antes no se ha saneado adecuadamente.
- Señalización de los pozos de cimentación, para evitar las caídas a su interior.
- En los trabajos realizados en zanjas, la distancia mínima entre dos trabajadores será de un metro.

- Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte, y la prohibición de sobrecargas.
- La salida o entrada de camiones o máquinas de la obra será avisada a los usuarios de la vía pública por una persona distinta del conductor.
- No apilar material en las zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Se cumplirán las normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la realización de los trabajos relativos a su propia seguridad.
- Señalista de maniobras

- **Demolición de calzada**

Riesgos

- Caídas del personal.
- Sobreesfuerzos por trabajar en posturas incómodas durante largo tiempo o por continuo traslado de material
- Dermatitis
- Vibraciones continuadas del esqueleto y órganos internos (martillos neumáticos).
- Proyección violenta de partículas.
- Golpes, erosiones y cortes por manejo de objetos diversos, incluso herramientas.
- Caída de objetos durante su transporte a gancho de grúa.

Medidas preventivas

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.
- Utilización de elementos de protección individual tales como mascarillas anti-polvo, gafas de protección, protectores auditivos, etc.
- Utilización de un código de señales de alarma.
- Vigilancia continua de construcciones vecinas (En caso de existir)
- Vigilancia continua del comportamiento de la estructura y del uso de las protecciones;
- No acumular escombros, maquinaria, etc. en la zona de demolición
- Ventilación forzada
- Es importante evitar la permanencia de trabajadores en niveles inferiores al de desmantelamiento o demolición de firme, así como en cualquier otro trabajo respecto a alturas inferiores.

- **Carga de tierras y transporte**

Riesgos

- Interferencias con maquinaria y personal de la obra
- Choque de vehículos
- Caída de objetos durante carga y transporte

Medidas preventivas

- La circulación de vehículos se realizará con una aproximación al borde de la excavación superior a los 3,00 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras; se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones; se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal si no fuera posible construir accesos separados.
- Se acotará el entorno dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras; quedará prohibido permanecer en el mismo espacio.
- Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte, y la prohibición de sobrecargas.
- La salida o entrada de camiones o máquinas de la obra será avisada a los usuarios de la vía pública por una persona distinta del conductor.
- No apilar material en las zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Utilización de topes para vehículos, en borde de rampa.
- Señalista de maniobras

- **Ejecución de muro de escollera**

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Aplastamientos por caída de piedras manipuladas por la maquinaria
- Golpes con objetos
- Golpes por partes móviles de la maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora con pinza
- Herramientas manuales

Medidas preventivas

- El señalista de la mixta que va a trabajar en el muro de escollera es un trabajador experimentado.

- Durante todos los movimientos de la máquina en la manipulación de las piedras estará prohibida la presencia de personal en la misma vertical en la zona inferior, pudiéndose delimitar con balizamiento la zona de seguridad que no deberá ser invadida.
- Cuando el trabajador tenga que acercarse a la fila de piedras más exteriores, extremará las precauciones y no realizará movimientos bruscos. El trabajador deberá fijarse en todo momento donde va a apoyar los pies.
- Siempre que sea posible, el trabajador no se acercará a menos de 1 metro del borde exterior de la escollera.
- Si el trabajador se tiene que acercar a menos de 1 metro del borde de la escollera, colocará los dos pies formando una perpendicular con la línea de la escollera, en ningún caso el trabajador colocará los pies formando una línea paralela con el borde de la escollera.
- Siempre que sea posible el señalista utilizará las velas de marcación para agarrarse a ella, como mínimo con una de las manos.
- Si el muro escollera tiene más de 2 metros de altura, el trabajador que se encuentra situado al borde de la escollera con riesgo de caídas a distinto nivel, utilizará un arnés de seguridad con cuerda o con sistema anticaídas retráctil anclado a línea de vida o a un punto fijo, fuerte, seguro y estable.
- Es recomendable, aunque no obligatoria la utilización de guantes de seguridad.
- El operario se situará fuera del radio de giro de la máquina para evitar golpes.
- No se podrá situar sobre piedras que no estén asentadas ni tampoco bajo la carga cuando esta esté siendo manipulada por la retroexcavadora.
- El maquinista, siempre que vaya a colocar una piedra, está obligado a seguir las indicaciones del señalista.
- Si el trabajador tiene que picar alguna piedra utilizará gafas de seguridad. Esta operación se realizará antes de colocar la pieza en su lugar definitivo.

El cumplimiento de todas estas medidas preventivas deberá ser más estricto si cabe los días lluviosos donde las superficies de las piedras van estar más resbaladizas.

Equipos de protección individuales

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad

• **Terraplenado, relleno de zanjas y compactados:**

Riesgos

- Caídas a igual nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropello con maquinaria
- Vuelco con maquinaria
- Golpes con objetos móviles
- Derrumbes y desplomes
- Pisadas sobre objetos

- Sobreesfuerzos
- Proyección de materiales

Medidas preventivas

- Utilización de medios de protección individual, especialmente chalecos reflectantes y casco obligatorios, así como botas adecuadas.
- Se acotará el acceso dentro del radio de acción del brazo de la máquina; quedará prohibido permanecer en el mismo espacio.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2,00 m del borde de coronación de un talud sin proteger se realizará sujeto con un cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte", construido exprofeso.
- Una persona que no sea el conductor de la máquina controlará en todo momento la realización del trabajo, vigilando que nadie interfiera en él y más concretamente asegurándose de que no se encuentra nadie dentro de la zanja.

• **Extendido de materiales granulares en firme**

Riesgos

- Caídas a igual nivel
- Atropello con maquinaria
- Vuelco de maquinaria
- Golpes con objetos móviles
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de materiales

Medidas preventivas

- Utilización de medios de protección individual, especialmente chalecos reflectantes y casco obligatorios.
- Instalación de elementos que eviten el acceso a la zona de extendido
- Mantener una distancia prudente con respecto a la máquina extendidora

• **Pavimentos de hormigón**

Riesgos

- Caída a distinto nivel, (superficie de tránsito peligrosa; empuje de la canaleta por movimientos fuera de control del camión hormigonera en movimiento).
- Atrapamiento de miembros, (montaje y desmontaje de la canaleta).
- Golpes por los componentes del encofrado (tropiezos, cruces entre personas).
- Los riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas (afecciones respiratorias, estrés térmico, caídas por superficies mojadas).
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Dermatitis, (contactos con el hormigón).
- Afecciones reumáticas, (trabajos en ambientes húmedos).
- Ruido ambiental y puntual, (vibradores).
- Proyección de gotas de hormigón a los ojos.

- Sobre esfuerzos, (guía de la canaleta).

Medidas preventivas

- Mantenimiento, orden y limpieza de la zona de trabajo
- Cumplimiento estricto del manual de montaje del fabricante.
- Montaje de todos los componentes en el suelo.
- Vigilancia permanente de la ejecución de los bulones y anclajes de sustentación en el hormigón.
- Prohibidos los componentes artesanales improvisados.
- Instalación de escaleras de patés anillados para la comunicación entre niveles y de componentes para recibir horcas y redes.
- Prohibido trabajar con vientos fuertes según medición por anemómetro.

5.2. Identificación de los riesgos clasificados por las los oficios que intervienen en la obra

- **Peón sin especializar**

- Caídas desde altura, (fallo del encofrado; uso erróneo del medio auxiliar; penduleo de la carga).
- Caídas al mismo nivel, (desorden).
- Pisadas sobre fragmentos de madera suelta, (torceduras).
- Cortes y erosiones en las manos, (manipulación de la madera).
- Golpes por sustentación y transporte a hombro de tablas de madera.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes por manejo de la sierra circular.
- Ruido ambiental y directo, (manejo de la sierra circular).
- Proyección violenta de partículas o fragmentos, (rotura de dientes de la sierra; esquirlas de madera).
- Contacto con la energía eléctrica, (puentear las protecciones eléctricas de la sierra de disco; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).
- Sobre esfuerzos, (trabajos continuados en posturas forzadas; carga a brazo de objetos pesados).

5.3. Identificación de los riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra

• Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos

Riesgos

- Atropello por: (mala visibilidad; campo visual del maquinista disminuido por suciedad u objetos; tajos ajenos próximos a la máquina; caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores; falta de planificación; falta de señalización).
- Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina, (terrenos embarrados; impericia).
- Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina.
- Vuelco de la máquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores; inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento).
- Caída de la máquina a zanjas, (trabajos en los laterales; rotura del terreno por sobrecarga).
- Caída por pendientes, (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Vuelco de la máquina por: (superar pendientes superiores a las recomendadas por su fabricante; circulación con el cazo elevado o cargado; impericia).
- Choque contra otros vehículos, (falta de visibilidad; falta de señalización; errores de planificación; falta de iluminación; impericia).
- Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas, (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).
- Interferencias con infraestructuras urbanas de alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad por: (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).
- Desplomes de las paredes de los terrenos de las zanjas por: (sobrecargas al borde, vibraciones del terreno por la presencia de la máquina).
- Incendio, (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).
- Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).
- Atrapamiento, (trabajos de mantenimiento; impericia; abuso de confianza).
- Proyección violenta de objetos, (rotura de rocas).
- Caída de personas desde la máquina, (subir o bajar por lugares no previstos para ello; saltar directamente desde la máquina al suelo).
- Golpes, (trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la máquina).
- Ruido propio y ambiental, (cabinas sin insonorización).
- Vibraciones, (cabinas sin aislamiento).
- Proyección violenta de objetos a los ojos.
- Estrés térmico, (frío, calor) por: (cabinas sin calefacción ni refrigeración).

Medidas preventivas

- No se excavará bajo la máquina, salvo si se dispone del adecuado apuntalamiento.
- Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad del conjunto; si la rodadura, es sobre orugas, estas calzas no son necesarias.

- El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente. El rendimiento será mayor atacando la excavación por capas sucesivas, colocando los dientes en buena posición.
- Se controlará la separación de la pluma, al transportar carga o ir en marcha, ya que las irregularidades del terreno pueden conseguir que la pluma oscile para que choque con los obstáculos existentes. Durante la marcha, el cucharón irá bajo.
- Se evitará elevar o girar el equipo bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones van a ejercer una sobrecarga en los elementos de la máquina y, consiguientemente, inestabilizarla.

• Camión de transporte de materiales

Riesgos

- Riesgos de accidentes de circulación, (impericia; somnolencia; caos circulatorio).
- Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad,
- Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).
- Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; falta de visibilidad; ausencia de señalista; ausencia de señalización; ausencia de semáforos).
- Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga).
- Caídas desde la caja al suelo por: (caminar sobre la carga; subir y bajar por lugares imprevistos para ello).
- Proyección de partículas por: (viento; movimiento de la carga).
- Atrapamiento entre objetos, (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).
- Atrapamientos, (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica, (caja izada bajo líneas eléctricas).

Medidas preventivas

- Sólo las conducirán trabajadores con permiso de conducir
- Utilización de un señalista y código de señales acústicas de los desplazamientos de la cargadora.
- Utilización de máquinas dotadas de cabinas reforzadas contra los aplastamientos, climatizadas, insonorizadas y con asientos ergonómicos
- Se utilizarán bocinas indicadoras de la marcha atrás, así como luces giratorias intermitentes de avance.
- En ninguna circunstancia viajarán las personas en la zona destinada al transporte de material o maquinaria.
- Se cuidará minuciosamente el amarre de los materiales y maquinaria a transportar, de tal manera que no puedan caerse del medio de transporte.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

- Al proceder a la descarga de material en una zanja o terraplén, se habrá realizado un montículo de seguridad al borde de éstos, que servirá de tope a las ruedas traseras.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva.
- La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias
- Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

- **Camión cuba hormigonera**

Riesgos

- Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; falta de visibilidad; espacio angosto).
- Colisión con otras máquinas de movimiento de tierras, camiones, etc., por: (ausencia de señalista; falta de visibilidad; señalización insuficiente o ausencia de señalización).
- Vuelco del camión hormigonera por: (terrenos irregulares; embarrados; pasos próximos a zanjas o a vaciados).
- Caída en el interior de una zanja, (cortes de taludes, media ladera).
- Caída de personas desde el camión, (subir o bajar por lugares imprevistos).
- Golpes por el manejo de las canaletas, (empujones a los trabajadores guía y puedan caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza, (riesgo por trabajos en proximidad).
- Golpes por el cubilote del hormigón durante las maniobras de servicio.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Riesgo de accidente por estacionamiento en arcenes.
- Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas.

Medidas preventivas

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de cortes o taludes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o PVC, botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

- **Rodillo vibrante autopropulsado, (compactación de firmes)**

Riesgos

- Atropello por: (mala visibilidad; velocidad inadecuada; ausencia de señalización; falta de planificación o planificación equivocada).
- Máquina en marcha fuera de control, (abandono de la cabina de mando con la máquina en marcha; rotura o fallo de los frenos; falta de mantenimiento).
- Vuelco por: (fallo del terreno o inclinación superior a la admisible por el fabricante de la máquina).
- Caída de la máquina por pendientes, (trabajos sobre pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante; rotura de frenos; falta de mantenimiento).
- Choque contra otros vehículos, camiones u otras máquinas por: (señalización insuficiente o inexistente; error de planificación de secuencias).
- Incendio, (mantenimiento; almacenar productos inflamables sobre la máquina; falta de limpieza).
- Quemaduras, (mantenimiento).
- Proyección violenta de objetos, (piedra; grava fracturada).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina, (subir o bajar por lugares imprevistos).
- Ruido, (cabina de mando sin aislamiento).
- Vibraciones, (cabina de mando sin aislamiento).
- Insolación, (puesto de mando sin sombra, al descubierto).
- Fatiga mental, (trabajos en jornadas continuas de larga y monótona duración).
- Atrapamientos por vuelco, (cabinas de mando sin estructuras contra los vuelcos).
- Estrés térmico por: (excesivo frío o calor; falta de calefacción o de refrigeración).

Medidas preventivas

- No se llevarán pasajeros.
- Los trabajos se realizarán a la velocidad adecuada, controlando los movimientos de la máquina y con visibilidad en la zona de trabajo
- Antes de poner en movimiento la máquina, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida en la máquina o debajo de ella, igualmente en la zona de acción del vehículo.
- La maquinaria estacionada cerca de las carreteras o paso de vehículos, dispondrá de la señalización adecuada.
- Siempre que el conductor abandone el vehículo, lo inmovilizará con los dispositivos de frenado, y bloqueará el sistema de encendido, para que no sea utilizado por personas ajenas al mismo.
- A la hora de cargar y descargar la máquina para transportarla a otro lugar, se adoptarán las siguientes precauciones: La carga y descarga se hará en terreno horizontal
 - Las rampas tendrán la suficiente altura y robustez
 - La plataforma del tráiler carecerá de cualquier tipo de sustancia deslizante como arcilla, aceite, etc.
 - Antes de mover el tráiler, se comprobará que la máquina esté perfectamente sujeta
 - En todo momento se cumplirán las recomendaciones del fabricante para la carga y descarga
- Los accesos a la cabina, como peldaños, asideros, etc. estarán limpios
- El motor se accionará en zonas bien ventiladas

- No se fumará en las cercanías de la batería o cuando se aprovisione de combustible a la máquina.
- Si la máquina debiera realizar movimiento de marcha atrás sin visibilidad por el conductor, éste se auxiliará de otro operario situado fuera del vehículo.
- Uso de señalista de maniobras
- Preparación de la zona de rodadura y estacionamiento

- **Compactador de neumáticos**

Medidas preventivas

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

- **Camión pluma**

Riesgos

- Atrapamientos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- Vuelco del camión.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina).
 - Guantes de cuero.
 - Calzado de seguridad antideslizante.
 - Ropa de trabajo.
-
- ✓ Para el manejo de las piezas, utilizar guantes.
 - ✓ Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.
- En caso de averías en la zona de trabajo, se deberá:
 - ✓ Poner la máquina en posición de descanso, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
 - ✓ Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
 - ✓ Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
 - ✓ Para cualquier avería, releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
 - ✓ No servirse nunca de la herramienta de la máquina para levantarla del suelo.
 - ✓ Para cambiar un neumático, colocar una base firme para subir la máquina.
 - ✓ Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
 - ✓ Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
 - ✓ Cuando se esté inflando una rueda, no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
 - ✓ No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.
 - En el transporte de la máquina sobre un remolque, se deberá:
 - ✓ Estacionar el remolque en zona llana y sujetarlo fuertemente al terreno.
 - ✓ Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
 - ✓ Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - ✓ Poner la máquina en posición de descanso en cuanto se haya subido al remolque.
 - ✓ Si es posible, desmontar la parte de la máquina que no cabe en la longitud del remolque.

- ✓ Quitar la llave de contacto.
- ✓ Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma.

Operaciones de mantenimiento in situ

- Se deberán seguir las siguientes medidas relacionadas con el mantenimiento de la máquina:
 - ✓ Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
 - ✓ Poner la máquina en posición de descanso. Si se debe mantener cualquier parte o herramienta en posición de trabajo, se inmovilizará adecuadamente.
 - ✓ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
 - ✓ No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, ni debajo de la herramienta.
 - ✓ No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
 - ✓ Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
 - ✓ No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
 - ✓ Aprender a utilizar los extintores.
 - ✓ Conservar la máquina en buen estado de limpieza

Otras herramientas

- **Sierras para pavimentos y soleras de hormigón**

Riesgos

- Atrapamientos por correas de transmisión (anulación de carcasas).
- Producción de polvo durante el corte (corte sin utilización de la vía húmeda).
- Proyección violenta de fragmentos del disco de corte (disco inadecuado u objetos extraños enterrados).
- Colapso estructural (errores en el corte).

Medidas preventivas

- Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.
- El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.
- El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.
- Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.
- Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.
- Utilización de detectores de conducciones enterradas; análisis de las estructuras a cortar.
- Vigilancia permanente de la realización del trabajo seguro mediante seguimiento de la ruta correcta
- Comprobación de las armaduras de losas de hormigón que se cortan
- Los trabajos se realizarán bajo un alumbrado suficiente, sin llegar a deslumbrar
- Los mecanismos de puesta en marcha y parada estarán al alcance de la mano del trabajador y protegidos contra la posibilidad de una puesta en marcha accidental
- La máquina contará con un interruptor de corte
- Utilización de protectores largos contra la proyección de fragmentos

- **Alisadoras eléctricas para pavimentos con motor de explosión, (helicóptero)**

Riesgos

- Caídas desde altura (por huecos en horizontal o en vertical).
- Caídas al mismo nivel (resbalar).
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies, por las aspas (falta de aro protector).
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- Aros protectores para los pies.
- Oclusión de huecos horizontales
- Protección de huecos verticales

- **Pisones mecánicos para compactación de tierras.**

Riesgos

- Atrapamiento por el pisón (impericia, despiste, falta de un anillo perimetral de protección).
- Golpes por el pisón (arrastre por impericia).
- Vibraciones por el funcionamiento del pisón.

Medidas preventivas

- Comprobación del estado de mantenimiento de los pisones.

- **Herramientas manuales**

Medidas preventivas

- Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.
- En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

5.4. Identificación de los riesgos de incendios de la obra

El proyecto de ejecución, prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia nos ha demostrado y los medios de comunicación social así lo han divulgado, que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

Por ello, en el pliego de condiciones técnicas y particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

Las causas principales de riesgo de incendio son las siguientes:

- Las hogueras de obra.
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- Desencofrantes.
- La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.

6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Piquete delimitador de obras
- Señales de obras
- Camión de riego
- Cordón de balizamiento reflectante
- Cartel indicativo de riesgo
- Valla autónoma metálica para contención de peatones
- Baliza luminosa intermitente
- Botiquín de primeros auxilios
- Señalista para desvíos de tráfico
- Topes para camión en excavaciones

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones porta herramientas.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón)

8. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

8.1. Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este estudio de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Riesgo en el trab. ADVERTENCIA DE PELIGRO INDETERMINADO. tamaño mediano.
- Riesgo en el trab. BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.

8.2. Señalización vial

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este estudio de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

Se han dibujado dos planos con la señalización provisional necesaria para la realización de los trabajos, en donde se indica el tipo de señales necesarias y que están incluidas en el capítulo 4 del Presupuesto General de la obra.

Además de ello y a título informativo se incluyen a continuación un listado de unidades de señalización que pueden ser necesarias para la señalización vial de la obra:

- Señal. vial CONO DE BALIZAMIENTO TB-6
- Señal. vial. (manual) BANDERA ROJA. TM-1
- Señal. vial. (manual) DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO. TM-3.
- Señal. vial. GUIRNALDA DE PLÁSTICO TB-13

9. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

9.1. Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

9.2. Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

9.3. Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontradas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

9.4. Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

10. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El plan de seguridad es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.

El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que el Coordinador en materia de seguridad y salud pueda medir las cantidades desechadas.

11. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de seguridad y Salud.

Pamplona, octubre de 2020



Fdo: **Ignacio Sainz de los Terreros Bustos**
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Colegiado nº 21.767



Fdo: **Santiago Sainz de los Terreros Goñi**
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 5.193

PLIEGO DE CONDICIONES
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. OBJETIVOS
2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
 - CONDICIONES GENERALES
3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
 - CONDICIONES GENERALES
 - CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, JUNTO CON LAS NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.
4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA
 - 4.1 – SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO
 - 4.2 – SEÑALIZACIÓN VIAL
5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS
6. SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.
7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA
8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS
9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA
 - EXTINTORES DE INCENDIOS
 - MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS
 - NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS
10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES
 - PROGRAMA FORMATIVO
11. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
12. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
 - ACCIONES A SEGUIR
 - ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS.
 - COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
 - ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
 - MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
13. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA
14. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
15. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN
 - ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD Y SALUD
 - CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD
 - TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD
16. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN
17. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA
18. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.
19. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.
20. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS
21. LIBRO DE INCIDENCIAS
22. LIBRO DE ÓRDENES
23. SANCIONES ECONÓMICAS A IMPONER POR LA PROPIEDAD HACIA EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO, POR INCUMPLIMIENTOS DEL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD APROBADO.

1. OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- 1º Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud
- 2º Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- 3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- 4º Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
- 5º Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud
- 6º Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- 7º Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- 8º Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

2.1. Condiciones generales

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, para la construcción de: **“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”**, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- 1º La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud. El Plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.
- 2º Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.
- 3º Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de obra.
- 4º Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- 5º Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su caso, por la Dirección Facultativa, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de seguridad y salud que llegue a aprobarse.
- 6º Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- 7º El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
- 8º Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- 9º Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud.

10º Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

11º El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante **EL AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE EGÚÉS**, Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

12º El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

13º El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa la obra.

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

3.1. Condiciones generales.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

2º Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

3º los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

3.2. Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.

A continuación, se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

1º Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

2º Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, en coherencia con las manejadas por el grupo de empresas SEOPAN., suministrados en el Manual para Estudios y Plan Básicos de Seguridad y salud Construcción del INSHT.; por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.

3º La variación con respecto al número previsto de contratación ha quedado justificada en los cálculos de la planificación de la ejecución realizados en la memoria de este plan de seguridad y salud, según el siguiente desglose expresado a continuación.

La variación del número de trabajadores, con respecto a la previsión contenida en el Estudio de Seguridad y Salud, está justificada por:

- La aplicación de la tecnología de construcción que nos es propia.
- Nuestro plan de ejecución de obra.
- Nuestra política de contratación de personal.
- Los documentos que contienen nuestra oferta económica.

Todos ellos motivos suficientes de justificación, según se nos reconoce en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

- **Casco de seguridad clase "N"**

Especificación técnica

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad. Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

- **Chaleco reflectante**

Especificación técnica

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

Obligación de su utilización

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que, por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante:

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

- **Cinturón portaherramientas**

Especificación técnica

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes ferrallistas.

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.

Instaladores en general.

- **Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)**

Especificación técnica

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de trajes de trabajo:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

4.1. Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

Normas para el montaje de las señales

- 1º Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos.
- 2º Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.
- 3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- 4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.
- 5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad

o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.

Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.

Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.

Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.

Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y Salud de esta obra.

4.2. Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU"., que no se reproducen por economía documental.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

ACLARACIÓN PREVIA: EL objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un Estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" -Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

Normas para el montaje de las señales

- 1º** No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- 2º** Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- 3º** Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- 4º** Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
- 5º** Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.
- 6º** En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes de carretera en el tramo de la obra.

La señalización vial no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de

Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el tramo de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos de ser atropellado o de caer mientras instala la señalización vial. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente vestido con el chaleco reflectante. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado "CE".

Las señales metálicas son pesadas, cárguelas a brazo y hombro con cuidado.

Tenga siempre presente, que la señalización vial se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la vía abierta al tráfico rodado. Que los conductores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que circulan confiadamente. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.

Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza

Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.

Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.

Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.

Cinturón de seguridad, clase "C"., que es el especial para que, si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías, impida su caída accidental y no sufra usted lesiones.

Chaleco reflectante, para que usted sea siempre visible incluso en la obscuridad.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y Salud de esta obra.

5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para la toma de decisiones.

6. SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

La autoría del Estudio de Seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a la protección colectiva:

- A.** El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- B.** La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- C.** No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- D.** No aumentará los costos económicos previstos.
- E.** No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- F.** No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud.
- G.** Las soluciones previstas en este Estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

- A.** Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este Estudio de seguridad.
- B.** No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este Estudio de seguridad.

3º Respecto a otros asuntos:

- A.** El plan de seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.
- B.** El plan de seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
- C.** El plan de seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

Además de las Prescripciones Técnicas indicadas en los apartados anteriores, hay que señalar que lógicamente es aplicable a la obra la legislación en materia laboral de España y de sus Comunidades Autónomas, que esté en vigor en ese momento.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el Estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Las obras pueden incendiarse como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- 1º Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- 2º El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
- 3º Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96

10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra: **“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”**, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

10.1. Programa formativo

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- A. Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en plan de seguridad y Salud aprobado.
- B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y Salud:

- 1º El Contratista adjudicatario suministrará en su plan de seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este Estudio de Seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".
- 2º El plan de seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

11. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- 1º La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista adjudicatario.
- 2º La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- 3º Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- 4º El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- 5º El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante, lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados **Nº 1º y 2º** del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud: **normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.**

12. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

12.1. Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "plan de seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- 1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- 2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- 3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- 4º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- 5º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
- 6º El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	Hospital de Navarra
Teléfono de ambulancias:	112
Teléfono de urgencias:	112

7º El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

12.2. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su plan de seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

12.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

12.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

12.5. Maletín botiquín de primeros auxilios

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Contratista adjudicatario incluirá, en su plan de seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

13. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

El Contratista adjudicatario, suministrará en su plan de seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este Estudio de Seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista adjudicatario carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

14. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- 1. Número del parte.**
 - 2. Identificación del Contratista principal.**
 - 3. Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.**
 - 4. Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.**
 - 5. Oficio o empleo que desempeña.**
 - 6. Categoría profesional.**
 - 7. Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.**
 - 8. Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.**
 - 9. Firma y sello de la empresa principal.**

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

15. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

15.1. Encargado de Seguridad y Salud

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Encargado de Seguridad, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra: **“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”**, con cargo a lo definido para ello, en las mediciones y presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

Para distinguir esta figura que se proyecta y abona a través de las oportunas certificaciones al Contratista adjudicatario, de la existente en los capítulos derogados de las Ordenanzas: de la Construcción Vidrio y Cerámica y en la General de Seguridad y Salud en el Trabajo, este puesto de trabajo se denominará: **Encargado de Seguridad**.

- **Perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad:**

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del plan de seguridad y Salud.

Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

Funciones del Encargado de Seguridad en la obra: “REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”. La autoría de este Estudio de Seguridad y Salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Encargado de Seguridad que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra: “REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”.

Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad

- 1º Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 2º Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 3º Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- 4º Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y Salud.
- 5º Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- 6º Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.
- 7º Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y Salud, para la jefatura de obra.

- 8º Se incorporará como vocal, al Comité de Seguridad y Salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y en cualquier caso con voz pero sin voto si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.

15.2. Cuadrilla de seguridad

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

16. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

- 1º Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan y que en síntesis se resumen en esta frase: "realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes". Carecen de responsabilidades distintas a las de cualquier otro ciudadano, que trabaje en la obra; es decir, como todos los españoles, tienen la misma obligación de cumplir con la legislación vigente. El resto de apreciaciones que se suelen esgrimir para no querer aceptar este puesto de trabajo, son totalmente subjetivas y falsas.
- 2º El plan de seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista adjudicatario debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y Salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención:

Fecha:

Actividades que debe desempeñar:

Nombre del interesado:

Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, junto con el de la jefatura de la obra.

Firmas: La Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. El jefe de obra. Acepto el nombramiento, El interesado.

Sello del Constructor adjudicatario:

- 3º Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

17. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

- Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.
- 1º El Contratista adjudicatario, queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.

Fecha:

Nombre del interesado que queda autorizado:

Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:

Lista de máquinas que puede usar:

Firmas: El interesado. El jefe de obra.

Sello de constructor adjudicatario.

- 2º Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

18. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1º Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- 2º Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre., por la que se establece el "libro de incidencias", que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud para la obra: **“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”**. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
- 3º Incorporar al plan de seguridad y Salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud.
- 5º Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.
- 6º Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y Salud que se apruebe.
- 7º En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del Estudio y el del plan de seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del Estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.
- 8º Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- 9º Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- 10º Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- 11º Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el conocimiento de que

se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

- 12º Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.
- 13º Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.
- 14º Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.
- 15º Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- 16º Incluir en el plan de seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.

En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito a la autoría de este Estudio de Seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- 17º Componer en el plan de seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y Salud.
- 18º Componer en el plan de seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- 19º A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

19. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Al realizar un Estudio de Seguridad y Salud laboral, no se incluye un presupuesto específico de medidas de seguridad y salud laboral, estando dichas unidades incluidas en el resto de unidades del Proyecto General.

No obstante, se ha incluido un capítulo específico de señalización provisional durante las obras en el Presupuesto General del Proyecto, en el que se detallan las señales mínimas necesarias para la realización de las obras, según los planos de fases de construcción que se adjunta en este anejo

20. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito, el Plan de Seguridad no podrá ser aprobado.

Plan De Seguridad Y Salud.

El plan de seguridad y Salud será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y Salud no podrá ser otorgada:

- 1º** Cumplirá las especificaciones de los Reales Decretos 1.627/1.997 de 24 de octubre y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.
- 2º** Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud. Además, está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y Salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud para la obra: **“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”**.
- 3º** Respetará la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud.
- 4º** Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- 5º** No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.
- 6º** No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- 7º** La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del plan de seguridad y Salud.
- 8º** El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- 9º** Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.
- 10º** Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

21. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el colegio oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre.

En él solo se anotarán por las personas autorizadas legalmente para ello, los incumplimientos de las previsiones contenidas en el plan de seguridad y Salud aprobado.

El Coordinador en materia de seguridad y salud está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: Dirección Facultativa de la obra; Encargado de Seguridad; Comité de Seguridad y Salud; Inspección de Trabajo y Técnicos de los Centros o Gabinetes de Seguridad y Salud en el Trabajo

22. LIBRO DE ÓRDENES

Las órdenes de seguridad y Salud, las dará el Coordinador en materia de seguridad y salud o en su caso la Dirección Facultativa de la obra, mediante la utilización del "Libro de Órdenes y Asistencias" de la obra. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista adjudicatario de la obra: **“REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA”**.

23. SANCIONES ECONÓMICAS A IMPONER POR LA PROPIEDAD HACIA EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO, POR INCUMPLIMIENTOS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD APROBADO

Se adoptarán las sanciones económicas que adopte la propiedad, de acuerdo con la Dirección Facultativa.

Pamplona, octubre de 2020



Fdo: **Ignacio Sainz de los Terreros Bustos**
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Colegiado nº 21.767



Fdo: **Santiago Sainz de los Terreros Goñi**
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 5.193

PRESUPUESTO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

1. PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Presupuesto
UGCCAMR1	8,00	h	Camión de riego incluido el agua, conductor,etc.	17,83	142,64
UGCCBRCS1	80,00	ml	Cordón de balizamiento reflectante, incluido soporte y colocación.	1,08	86,40
UGCCIRCS1	2,00	ud	Cartel indicativo de riesgo, incluido soporte metálico y colocación.	12,78	25,56
UGCCIRSS1	2,00	ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, incluida colocación.	3,18	6,36
UGCJAL0N1	10,00	ud	Jalón de señalización, incluida colocación.	8,23	82,30
UGCMP0003	2,00	ud	Valla autónoma metálica de 2,50 m de longitud para contención de peatones, incluida colocación y retirada posterior.	41,41	82,82
UBBSPP001	5,00	ud	Piquete o cono delimitadores de obras, incluida colocación	7,20	36,00
UBBCMPN01	50,00	ml	Malla de protección, color naranja, de 1.2 m. de altura, en zona de obras, totalmente instalada, incluida su retirada.	1,60	80,00
Total Cap.				542,08	

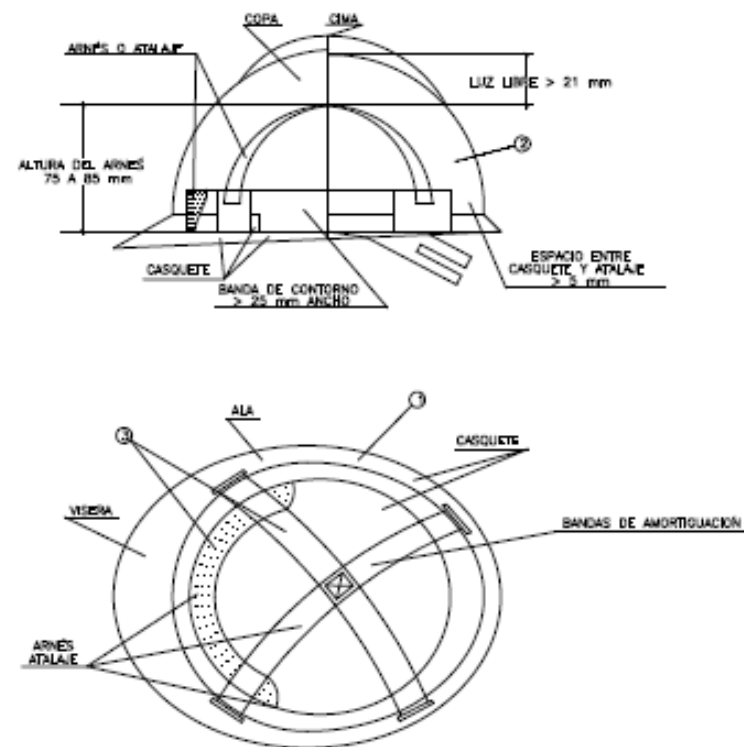
1.- PROTECCIONES COLECTIVAS	542,08
2.- EXTINCION DE INCENDIOS	172,92
TOTAL	715,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	715,00

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:
Setecientos quince euros.

2. EXTINCION DE INCENDIOS

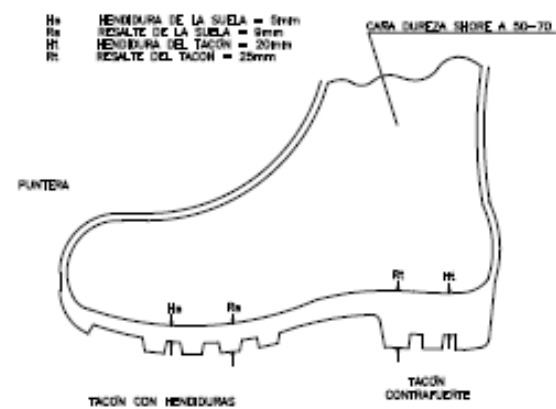
Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Presupuesto
UGCEXTOR1	1,00	ud	Extintor de incendios de polvo polivalente de 6 Kg , incluido soporte y colocación.	80,16	80,16
UGCEXTOR2	1,00	ud	Extintor de incendios de CO2 de 12 Kg, incluido soporte y colocación.	92,76	92,76
Total Cap.				172,92	

PLANOS
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

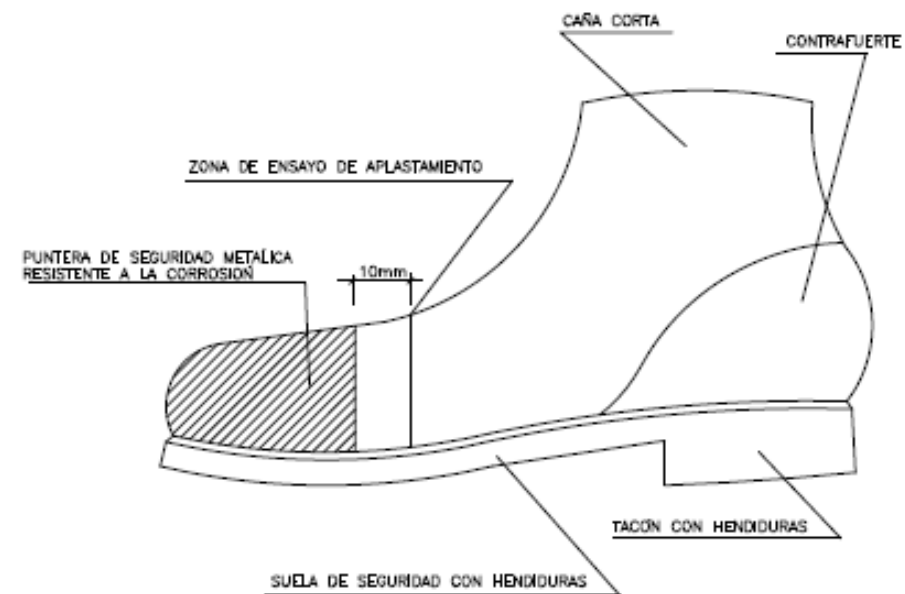


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE II AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

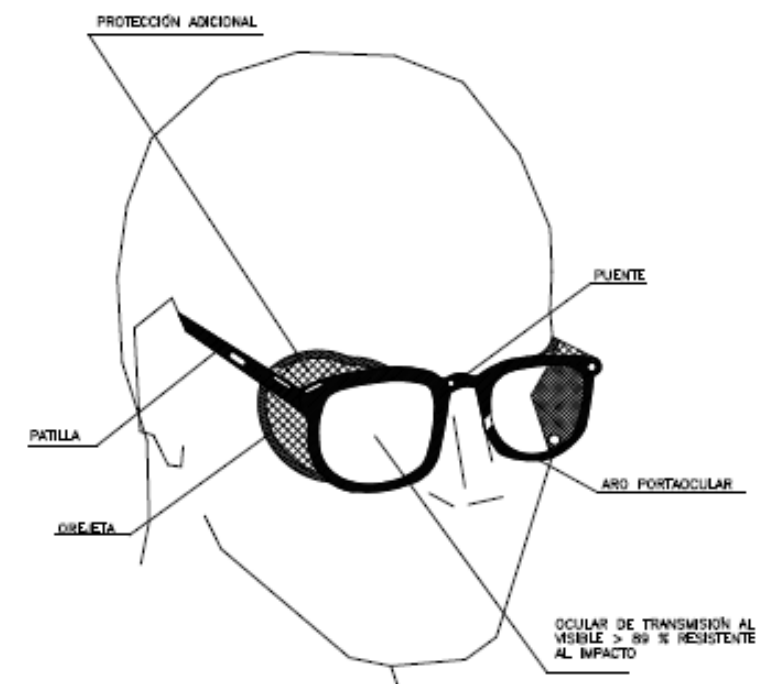
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCIÓN CRANEAL ARTÍCULO 143 (Plan nacional de DS de SLP)



CASCO DE SEGURIDAD
con pantalla antirreflexos
Visor abatible

PANTALLAS DE SEGURIDAD ARTÍCULO 144 (Plan nacional de DS de SLP)



Pantalla de acetato transparente,
con adhesivos a costado
Visor abatible

BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTA DE PLÁSTICO
Trabajos para S.T. y
mantenimiento en S.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA



Se utilizan en zonas
de agua y humedad

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS



PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por
chaqueta con capucha, botines
de seguridad y pantalón

PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS

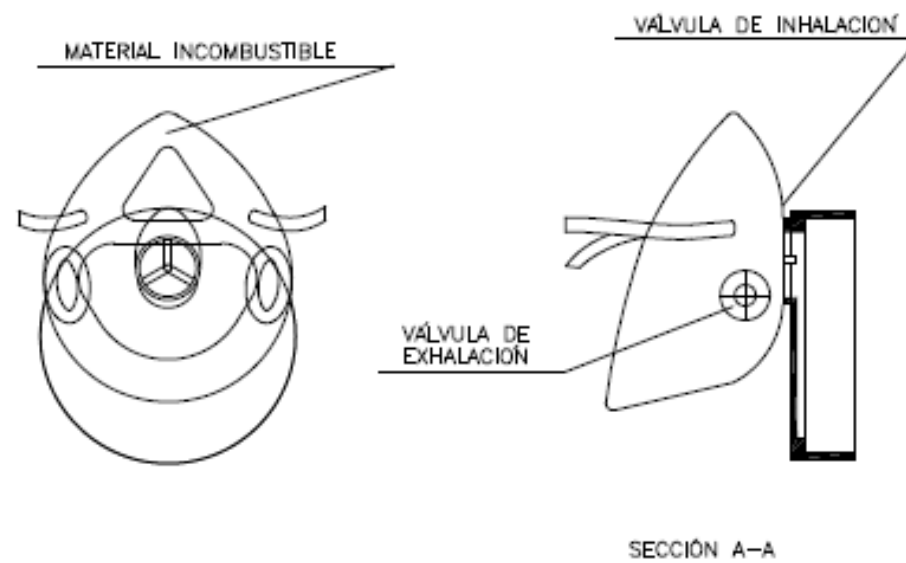
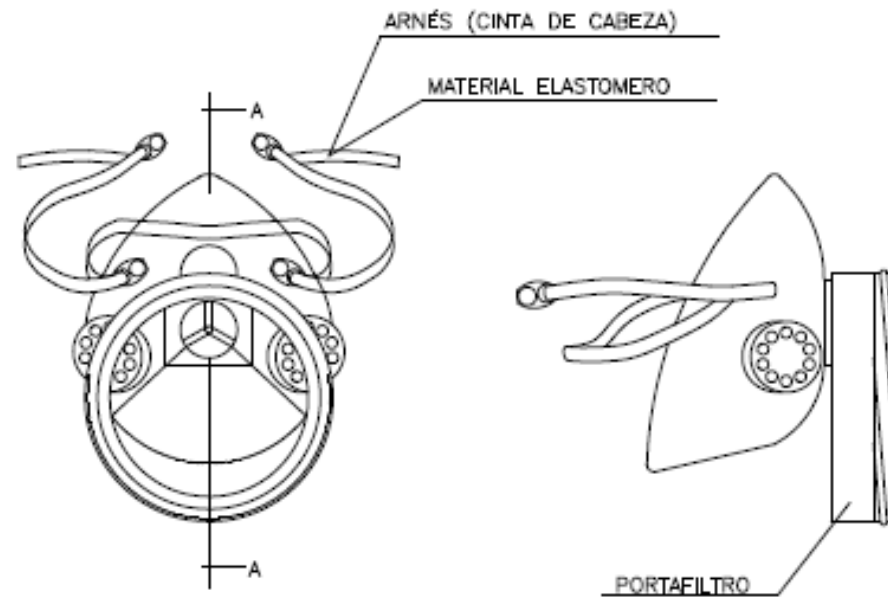


POLAINAS

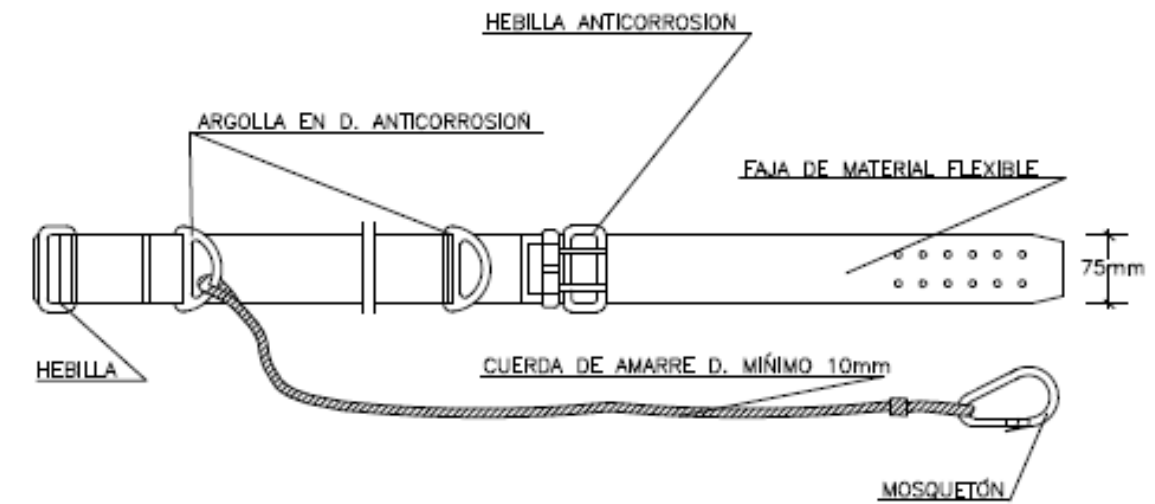
GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



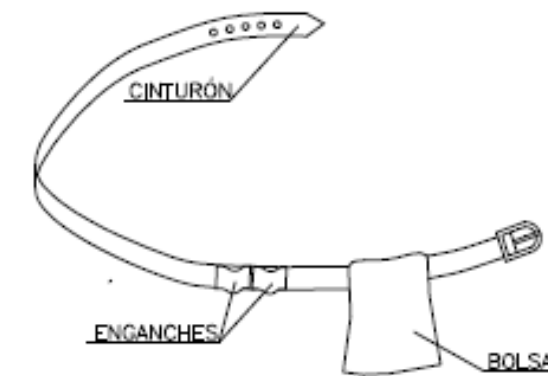
- ① REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ② PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ③ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- ④ REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ⑤ PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ⑥ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)



MASCARILLA ANTIPOLVO



CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2

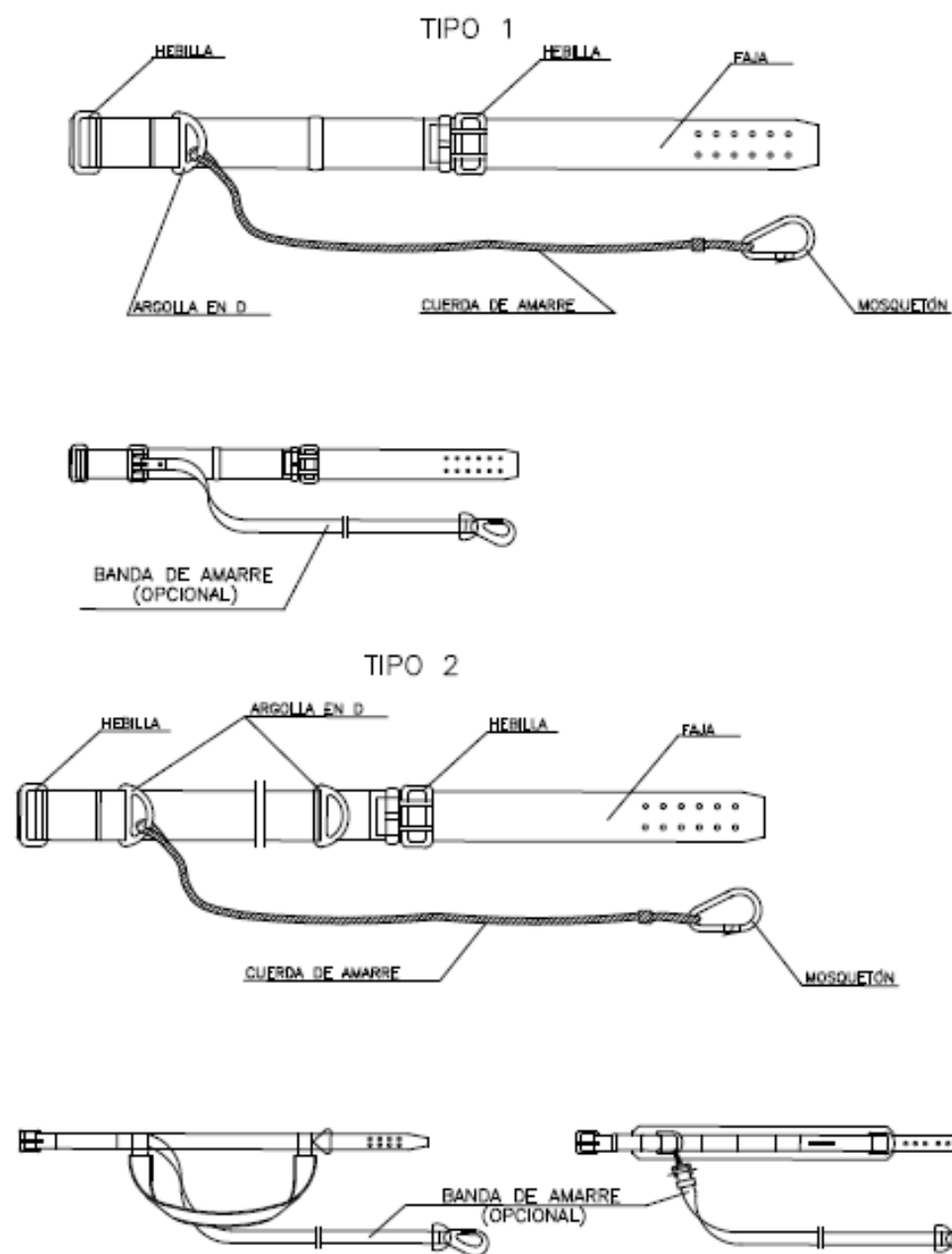


1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

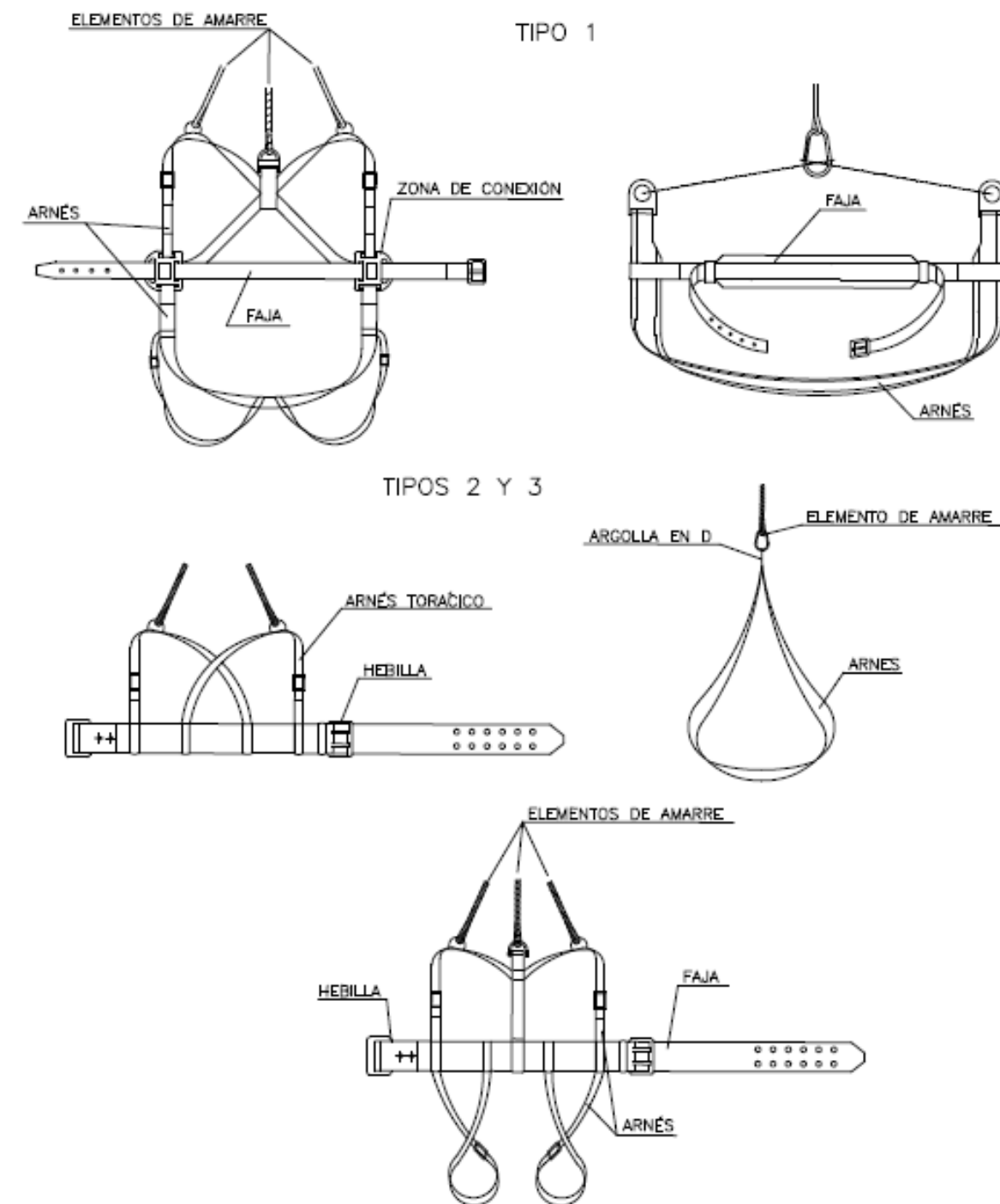
PORTAHERRAMIENTAS

CINTURONES DE SEGURIDAD

CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECCIÓN
CLASE "A"



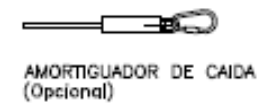
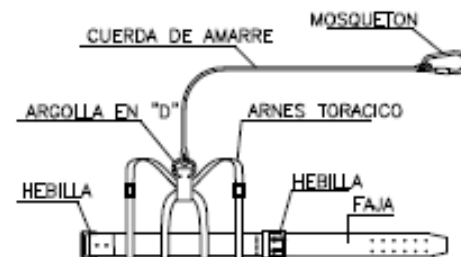
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN
CLASE "B"



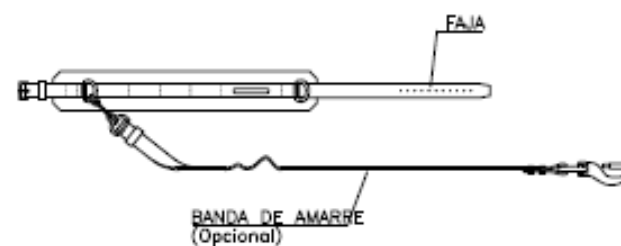
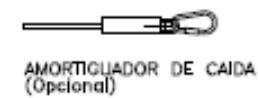
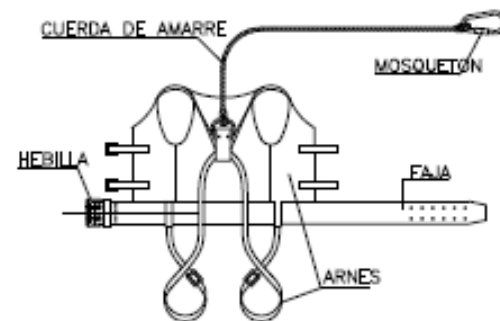
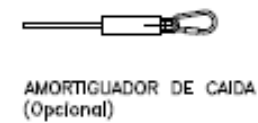
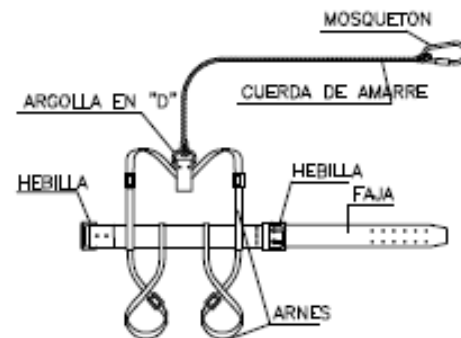
CINTURONES DE SEGURIDAD

CLASE "C"

TIPO 1



TIPO 2



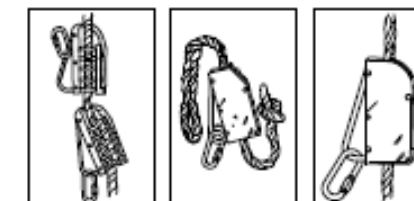
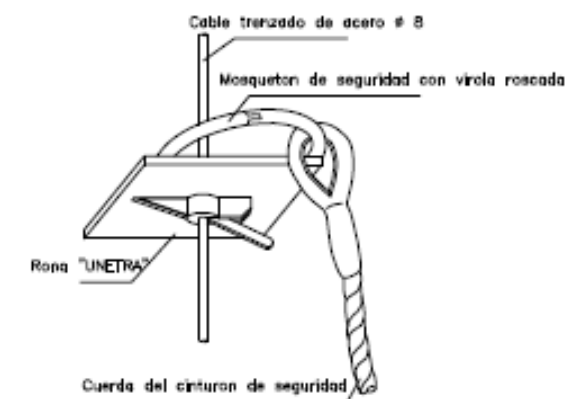
LEYENDA

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL
USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS
ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL
USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

ANCLAJES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



GAZAS PERILADAS A PIE DE OBRA

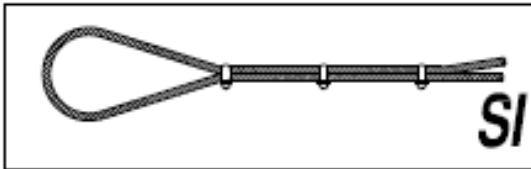
El número de perillas y la separación entre las mismas depende del diámetro del cable a utilizar. Una vez más te lo da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

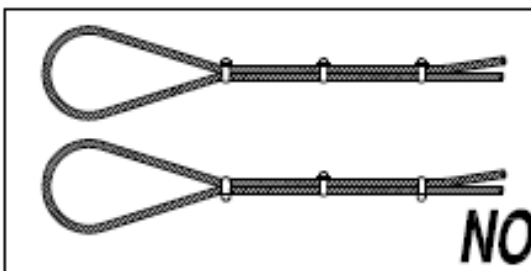
Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perillas son las más empleadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo. Una mala colocación de las perillas puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza:



SI



NO

COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACION



APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA: Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. **APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.**

SEGUNDA OPERACION



APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA: Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. **NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO. MENDALO.**

TERCERA OPERACION

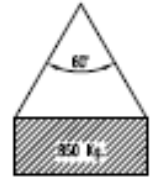


APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS: Se colocaran debidamente a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se gira las tuercas y se tensa el cable. **APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.**

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESUNGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESUNGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg, formando sus ramales un ángulo de 30°.

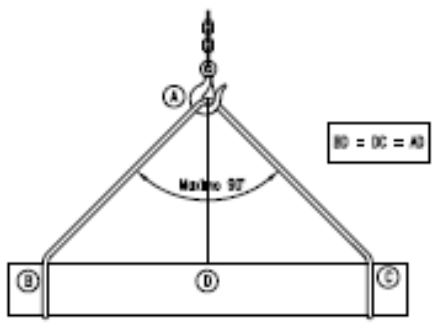
RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

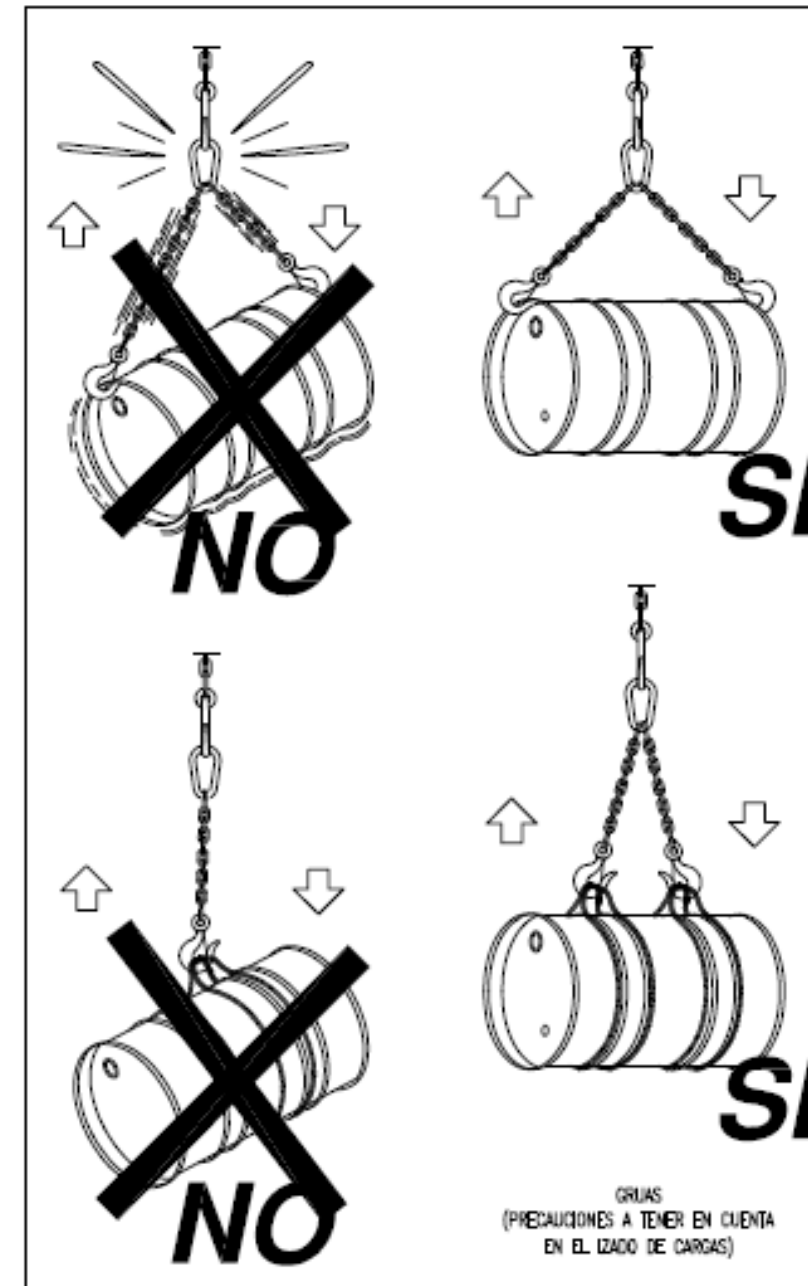
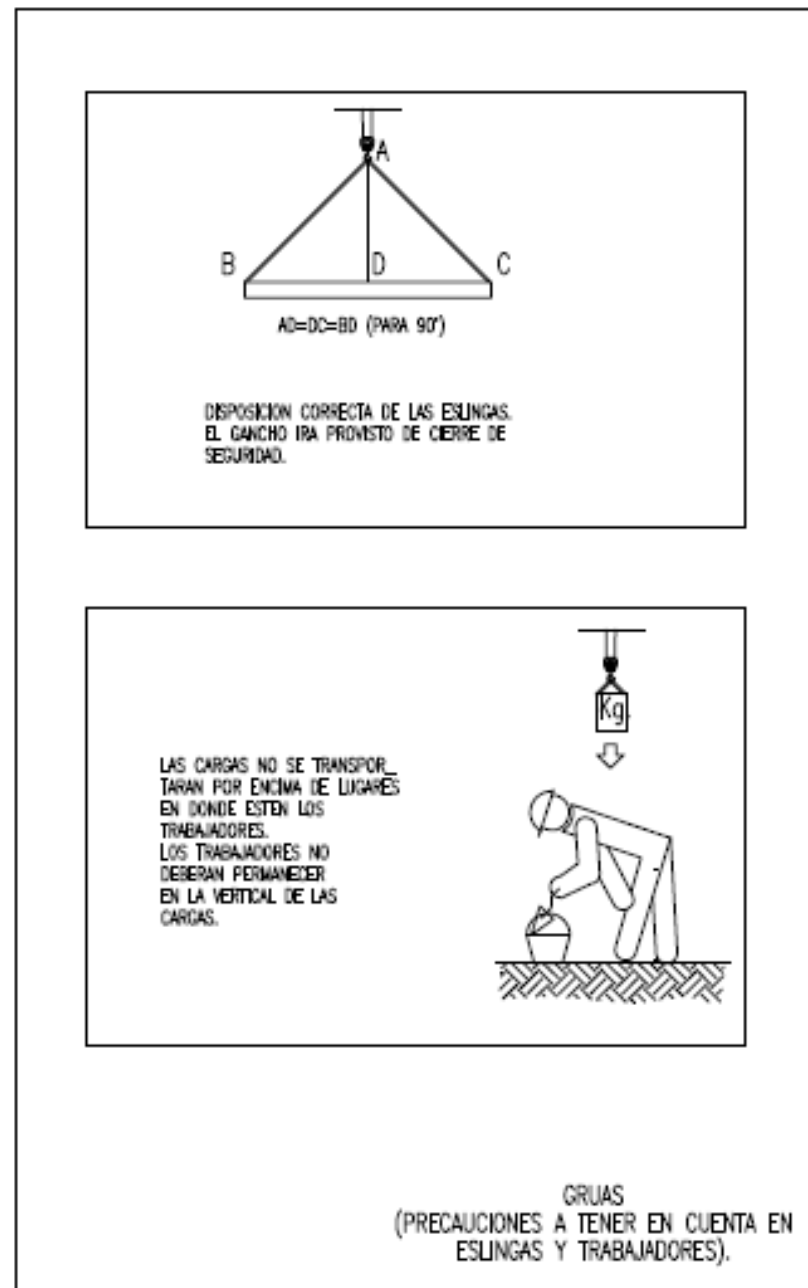



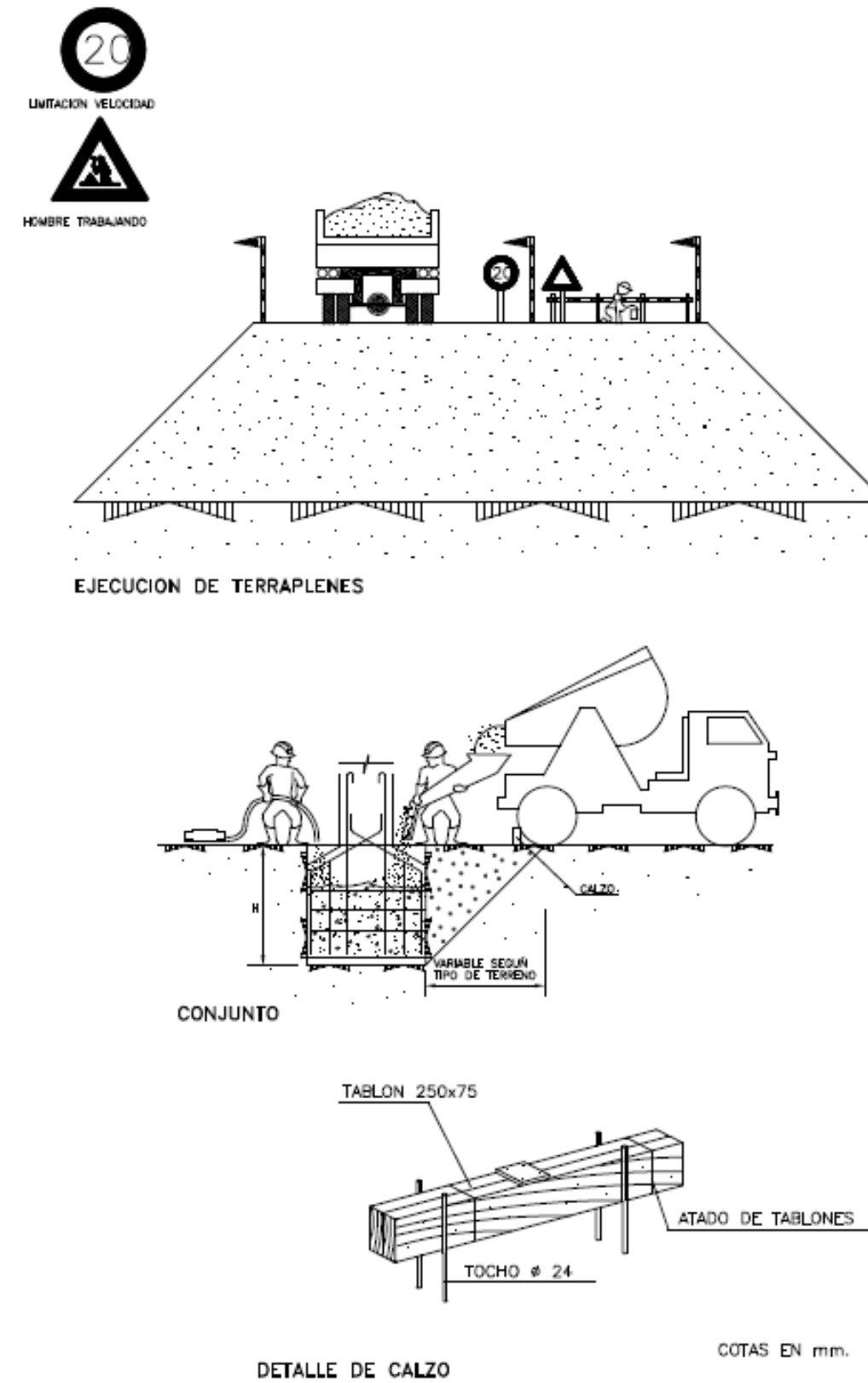
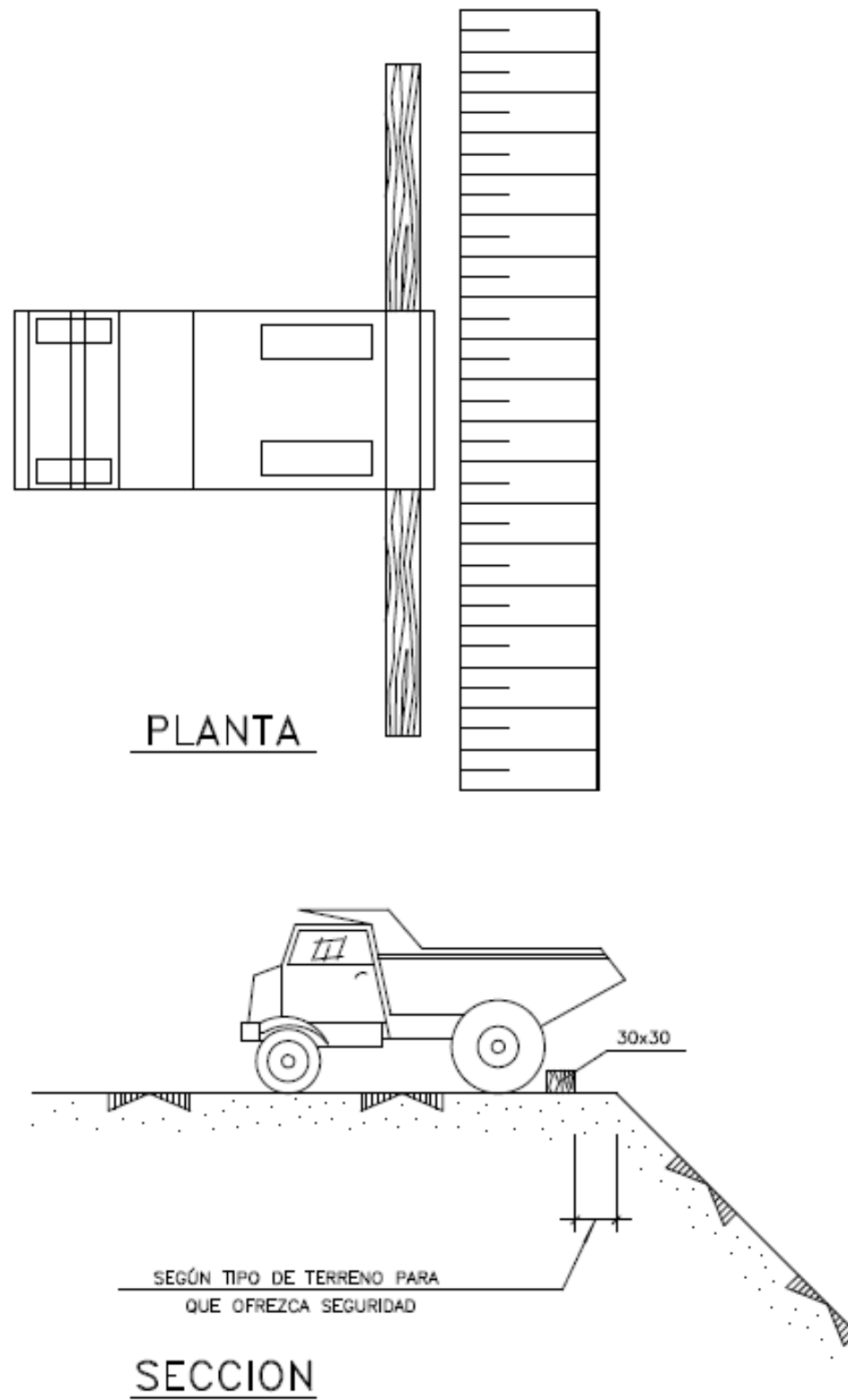


La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

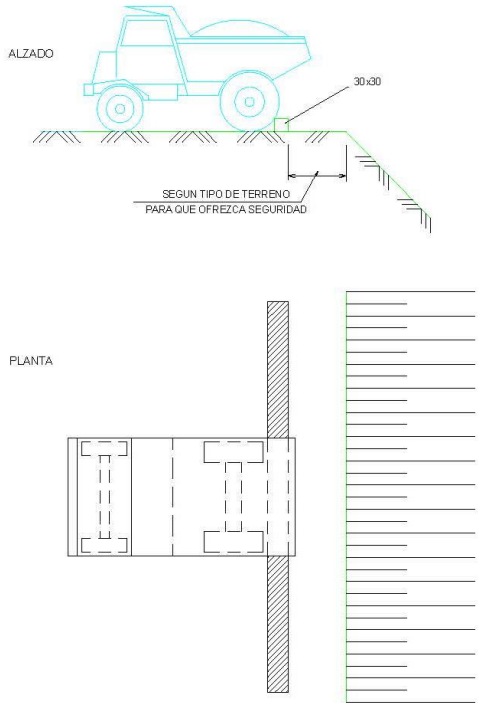
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESUNGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



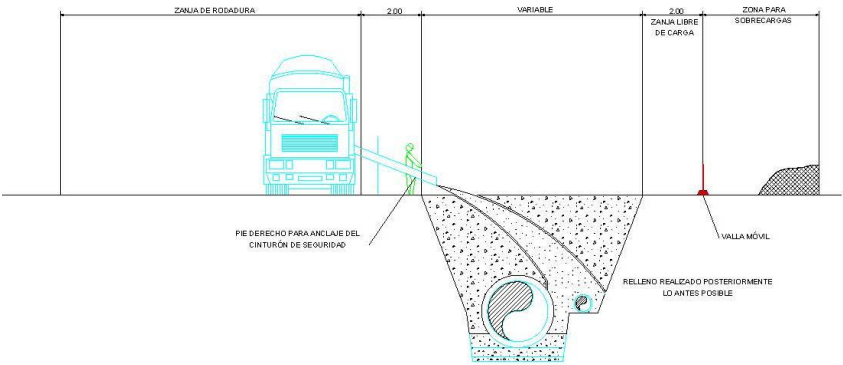




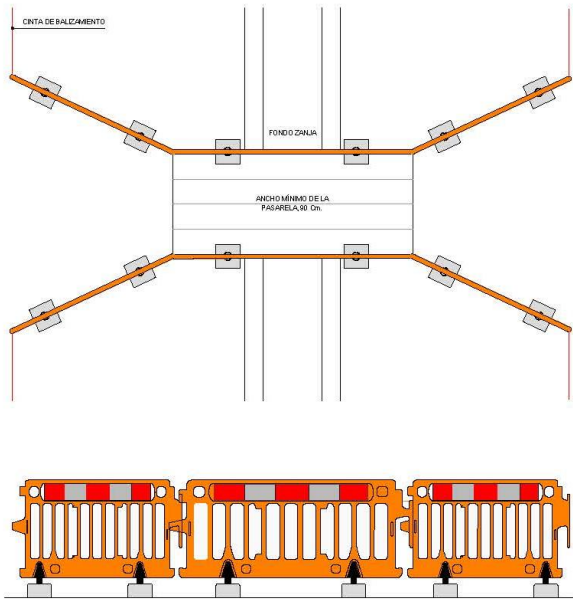
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



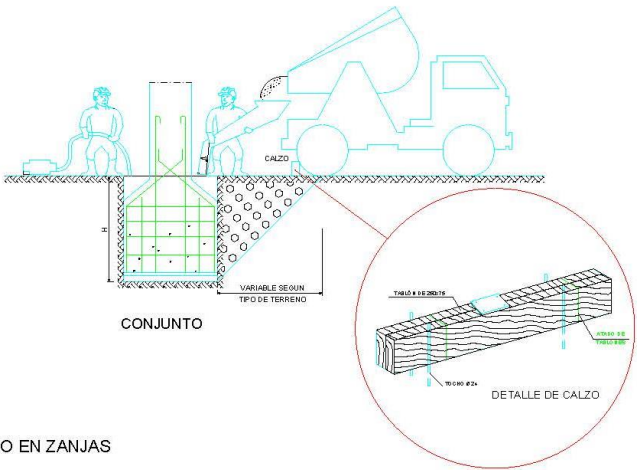
DESCARGA DE TIERRAS EN VERTEDERO



PASARELA PEATONAL

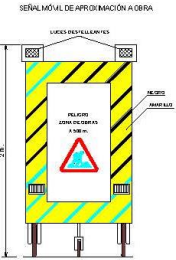
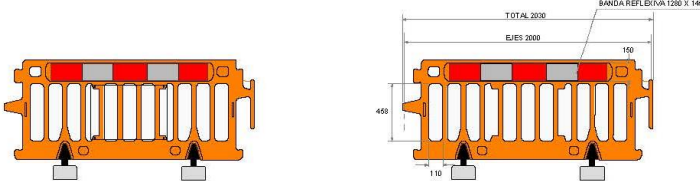


- * EL N° MÍNIMO DE VALLAS SERÁ DE 2 Uds. EN CADA LADO
- * LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA
- * LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARÁ CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA

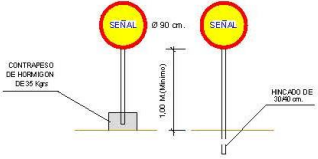


RELLENO Y VERTIDO EN ZANJAS

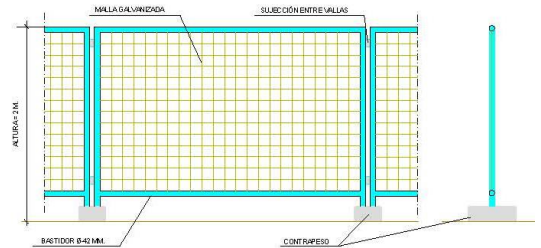
COLOCACIÓN DE VALLA PLÁSTICA AUTÓNOMA



COLOCACIÓN DE SEÑALES DE TRAFICO

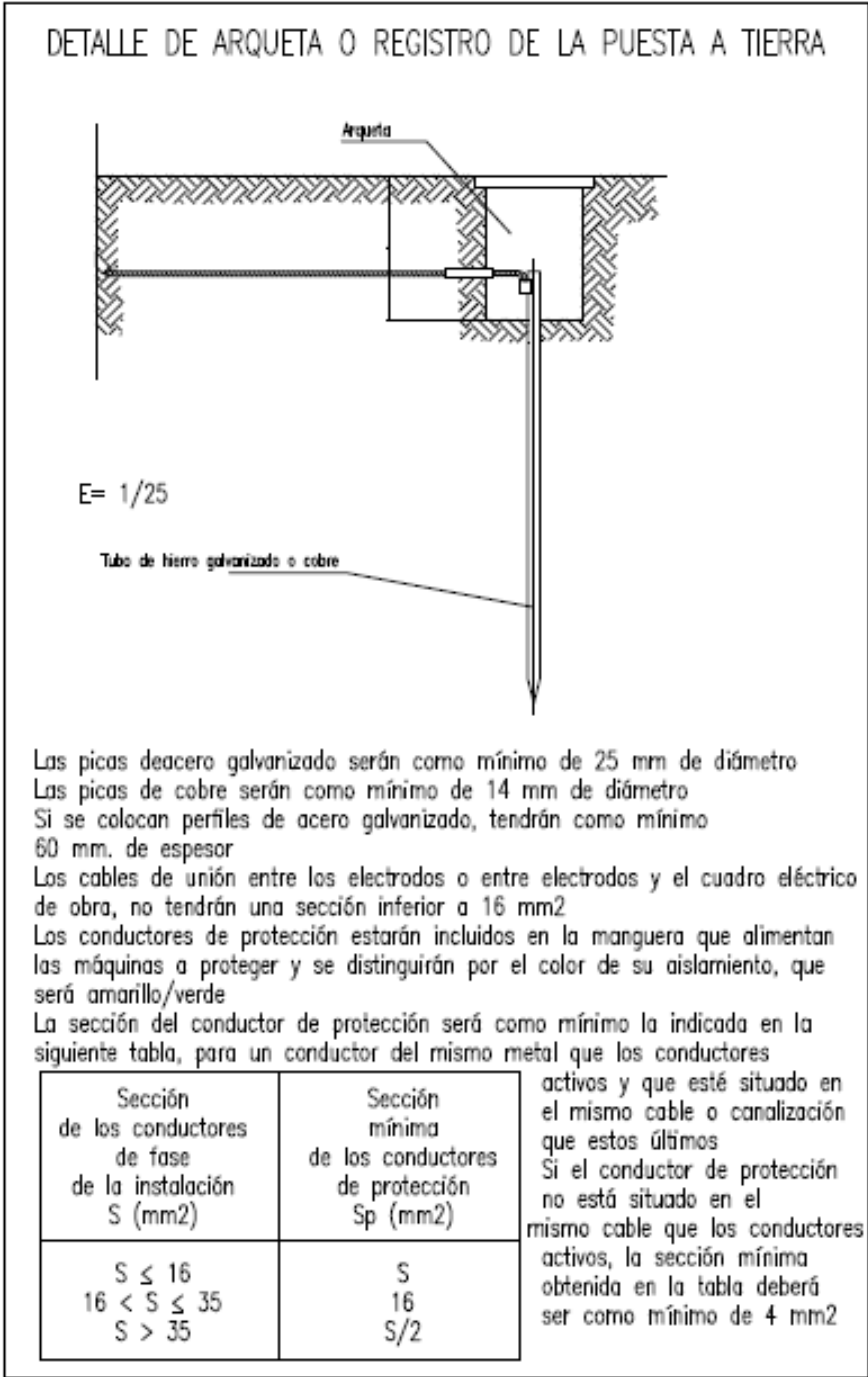
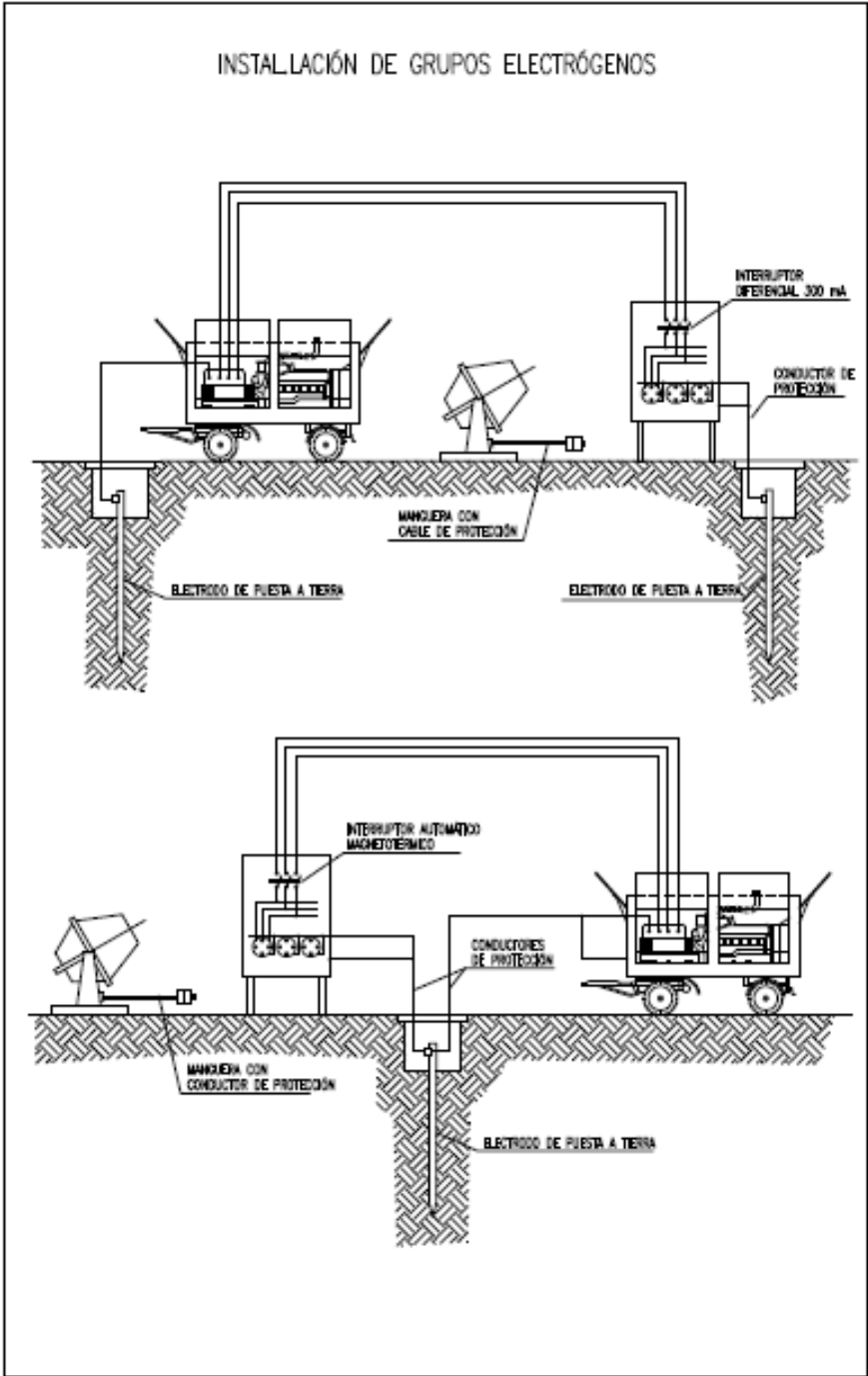


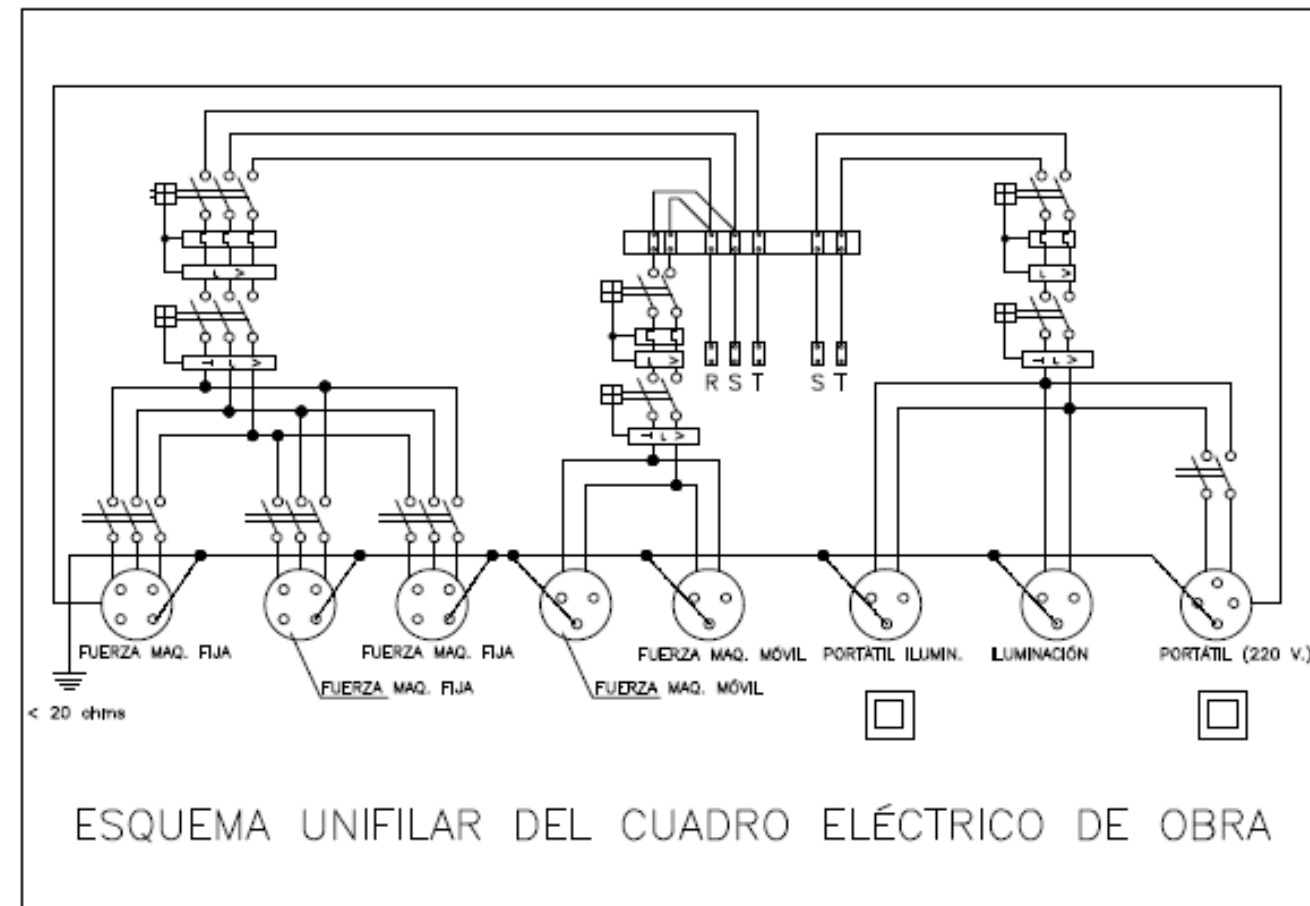
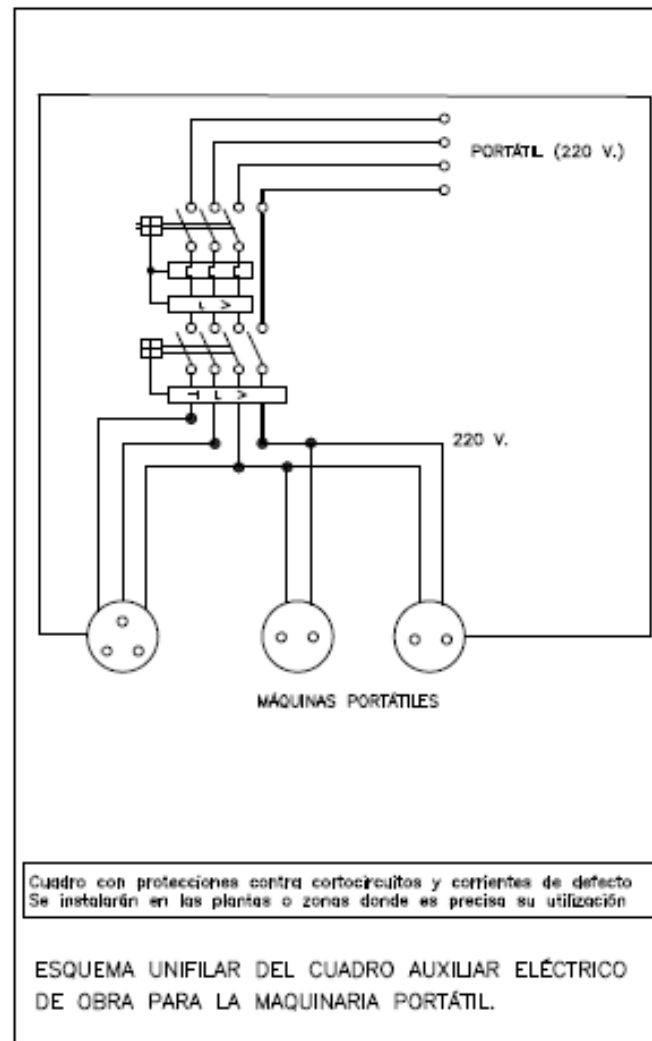
VALLA DE CERRAMIENTO DE MALLAZO



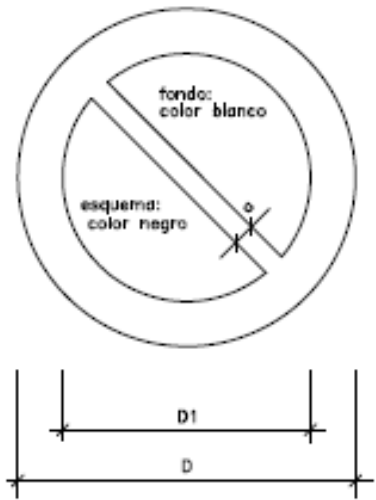
SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

NOTA: Todas las vallas y señales se dotarán de pies , preferentemente plásticos, de masa suficiente para contrarrestar los esfuerzos. En caso de emplearse pies de hormigón, estos deben mantener permanentemente su integridad, sin roturas ni defectos, reponiéndose ante el más mínimo deterioro.





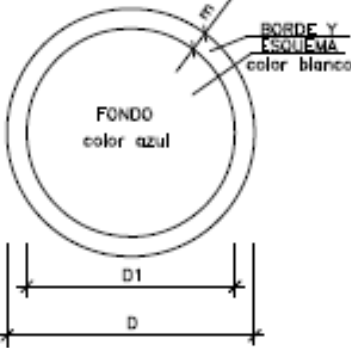
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	I	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

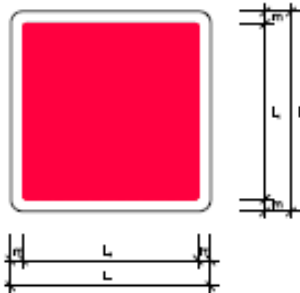
SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CB)(UNE 20-557/1)
SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN mm.		
L	L	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(2)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIETA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIETA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIETA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BODA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELÉFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Anejo nº 7. FOTOGRAFÍAS

CAMINO SAGASETA



Cierre del camino

CAMINO SAGASETA



Obra de fábrica existente



Comienzo de la subida



Vista del camino hacia abajo

DESPRENDIMIENTO DEL CAMINO



Vista del desprendimiento desde el camino

DESPRENDIMIENTO DEL CAMINO



Corrimiento del talud bajo el camino



Descalce de la losa por desprendimiento del material de apoyo



Material desprendido a media ladera

ROTURA DE LOSA



Rotura de la losa del camino sobre la zona del desprendimiento