

# Trabajo Fin de Grado

Análisis de los impactos medioambientales de un  
circuito de velocidad.

Caso de estudio de MotorLand Aragón.

Environmental assessment in a speed circuit.  
The case study of MotorLand Aragón.

Autor

María Garín Úbeda

Directores

Abel Ortego Bielsa  
Juan José Alba López

Grado en Ingeniería Mecánica

Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2021



# Análisis de los impactos medioambientales de un circuito de velocidad.

## Caso de estudio de MotorLand Aragón.

### Resumen

La preocupación por el medioambiente empieza a ser parte en un sector tan opuesto como el motorsport, que comienza a dar sus primeros pasos en la participación por un mundo más sostenible con la creación de nuevas categorías eléctricas y programas ambientales, motivos como este han sido la causa de la elaboración de este trabajo, cuyos objetivos son:

- Análisis de los impactos medioambientales del complejo MotorLand Aragón mediante el indicador de Huella de Carbono.
- Proponer mejoras para la reducción del impacto.
- Estudiar la adquisición de los diferentes certificados medioambientales.

El análisis de los impactos medioambientales mediante el indicador de la huella de carbono se compone de los siguientes pasos:

1. Definición de los límites del sistema.
2. Definición del periodo y recopilación de los datos.
3. Selección de los factores de emisión.
4. Cálculo de la Huella de Carbono (organización y evento).

Tras el cálculo de la Huella de Carbono se analizan los resultados obtenidos. En el caso de la organización se obtiene una huella de 1817 toneladas de CO<sub>2</sub> eq. cuyo principal contribuyente es la actividad en pista con un 68 %, seguida del consumo de energía eléctrica con un 23 %.

Por parte del evento de MotoGP se obtiene una huella de 288 toneladas de CO<sub>2</sub> eq. siendo sus principales causantes la logística y la fabricación de los neumáticos con un 36 % y un 23 % respectivamente. En cuanto a la actividad en pista se observa que tan solo representa un 5 % del impacto.



## Índice

1. Introducción .....	4
2. Metodología .....	8
2.1. Consumo de combustible en pista.....	9
2.1.1. Consumo del vehículo .....	10
2.1.2. Distancia recorrida.....	11
2.1.3. Número de vehículos.....	11
2.2. Logística .....	12
2.3. Residuos.....	13
3. Resultados .....	16
3.1. Huella de carbono de MotorLand Aragón .....	16
3.2. Huella de carbono de un evento internacional (MotoGP) .....	17
4. Mejoras .....	19
4.1. Aplicación directa MotorLand .....	19
4.1.1. Instalación fotovoltaica .....	19
4.1.2. Evitar el uso de grupos electrógenos .....	19
4.1.3. Renovación de la flota de vehículos .....	20
4.1.4. Programas de reducción de consumo de energía eléctrica .....	20
4.1.5. Programa de compensación .....	20
5. Conclusiones.....	22
6. Referencias.....	23
Anexos .....	25
Anexo I: Consumos mensuales .....	26
Anexo II: Calendario de ocupación .....	30
Anexo III: Reglamento FIM.....	38
Anexo IV: Trazado FIM .....	44
Anexo V: Factores de emisión MITECO y DEFRA .....	46
Anexo VI: Cálculo de la actividad en pista .....	51
Anexo VII: Estudio instalación fotovoltaica .....	55
Anexo VIII: Áreas a reforestar .....	62



## Índice de tablas

Tabla 1: Acreditaciones y reconocimientos obtenidos por diferentes circuitos.....	6
Tabla 2: Principales variables y fuentes de datos para calcular la huella de carbono.....	9
Tabla 3: Consumo de combustible de cada moto dependiendo de su cilindrada .....	10
Tabla 4: Consumo de combustible de cada coche .....	11
Tabla 5: Distancias entre los circuitos Le Mans-MotorLand-Cheste.....	12
Tabla 6: Residuos generados por persona en un día de evento .....	13
Tabla 7: Datos recopilados en el inventario .....	13
Tabla 8: Fuentes de datos para obtener factores de emisión.....	14
Tabla 9: Factores de emisión.....	15
Tabla 10: Huella de carbono de MotorLand Aragón por variable.....	16
Tabla 11: Huella de carbono del evento MotoGP por variable.....	18
Tabla 12: Huella de carbono de las variables de influencia de MotorLand .....	19
Tabla 13: Impacto de las medidas de mejora.....	21



## 1. Introducción

Las consecuencias negativas causadas por las actividades antropogénicas son evidentes. Desde hace años se monitorizan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y en particular de dióxido de carbono siendo su tendencia creciente. El aumento en la concentración de emisiones de CO<sub>2</sub> provoca un incremento de la temperatura media del planeta y como consecuencia se genera un calentamiento global que provoca variaciones en el clima.

Entre los efectos negativos del cambio climático destacan entre otros los siguientes: el deshielo de masas glaciares, el aumento del nivel del mar, la perdida de superficie continental, fenómenos climáticos más extremos e impredecibles, aumento de los desiertos, movimientos migratorios o desaparición de fauna y flora.

A nivel global, la preocupación por el cuidado y la preservación por el medio ambiente comenzó con la Conferencia de Estocolmo (1972), donde se declararon los principios para la conservación y mejora del medio humano, así como un plan de acción a desarrollar.

Sin embargo, la necesidad de adoptar medidas más concretas que protegieran el medio ambiente, propicio la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático a finales de 1992. El principal objetivo de esta Convención fue lograr consensos para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impidiera consecuencias negativas en el medio ambiente.

Unos años más tarde, se produjo el que sin duda ha sido el acuerdo internacional con mayor repercusión en la lucha contra el cambio climático, el protocolo de Kioto (1997). El principal objetivo fue lograr compromisos sólidos por parte de los países desarrollados y en transición para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. De forma específica se estableció que el conjunto de todos los países suscriptores del acuerdo lograran una reducción de al menos un 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a los niveles del año 1990. Dado que el protocolo no entró en vigor hasta el año 2005, el plazo para alcanzar dicha reducción quedaba reducido al periodo 2008-2012 (Jackson, 2013).

Es también destacable que en el año 2016 se presentó el Acuerdo de París. Su principal objetivo era conseguir una vez más un mayor compromiso por parte de todos los países. De forma concreta se definieron medidas para paliar los efectos derivados del cambio climático y lograr que el aumento de la temperatura media del planeta se limite a 1,5°C con relación a niveles preindustriales (Comisión Europea, 2020).

Todos estos acuerdos internacionales han dado lugar a diferentes normativas y certificados, actualmente voluntarios, que permiten a las empresas involucrarse y demostrar su compromiso con el medio ambiente, los más destacados son:

- ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental (SGA).



- ISO 50001:2018 Sistema de Gestión de la Energía (SGEn).
- ISO 20121:2013 Sistema de Gestión de sostenibilidad de eventos.

Estas normas se basan en la metodología del ciclo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. En general todas ellas ayudan a las organizaciones a establecer unos objetivos y planes de acción para proteger el medioambiente. Además, intentan demostrar los beneficios directos de su implantación, como la reducción de costes debido a la disminución de consumo de recursos o la mejora de la imagen de marca asociada a una implicación con los diferentes problemas medioambientales.

Además de las normas ISO señaladas, conviene mencionar el Sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS). En este caso sus requisitos y directrices son semejantes a las de la norma ISO 14001. Sin embargo, incorpora una serie de aspectos más exigentes como: La realización de un diagnóstico inicial antes de implementar el reglamento; La verificación del SGA por parte de un organismo acreditado; La validación una declaración ambiental por un organismo externo y la inscripción en el Registro EMAS (Aluche, 2013).

La implementación de diferentes normas y certificaciones para mejorar los impactos medioambientales de una organización hizo que surgiera la necesidad de fijar unidades que reflejaran dicho desempeño. Para tal propósito se definió la huella de carbono (HC). Se entiende por huella de carbono de una organización como la cantidad de gases de efecto invernadero que esta genera, expresada en términos de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq.) (Pandey, 2010) (Wiedmann, 2009). En el campo del cálculo de la huella de carbono existen las siguientes normativas y protocolos de referencia. Aunque la estructura de todas ellas es muy similar, existen una serie de diferencias significativas a la hora de escoger entre alguna de ellas para su implementación:

- ISO 14067:2018 Gases de efecto invernadero. Huella de carbono. Requisitos y directrices para la cuantificación.
- GHG Protocol.
- PAS 2050.
- ISO 14064:2018 Gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 163/2014, registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

El propio cálculo de los impactos medioambientales de una actividad, producto o servicio supone determinar el periodo de tiempo del impacto que puede repercutirse a una organización. Supongamos un neumático, si consideramos sus impactos habría que analizar los causados para producir sus materias primas, para su fabricación, durante su uso y posterior reciclado. Sin embargo, la empresa que se dedique al reciclaje de los mismos tendrá poca influencia en los impactos asociados a la obtención del caucho para su fabricación.



Este hecho propicio la creación del concepto Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Como tal el ACV es una herramienta que evalúa las cargas medioambientales de un producto o actividad abarcando la totalidad del ciclo de vida del producto (Vasquez, 2020). Volviendo a las normativas y protocolos para el cálculo de la huella de carbono es destacable que la ISO 14067 y el GHG Protocol permiten excluir algunas etapas del ciclo de vida del producto, al contrario que en PAS 2050 donde debe completarse al menos el 95% de las fases del ACV.

Obviamente reducir a cero todos los impactos medioambientales asociados a una actividad es termodinámicamente imposible. Por tal motivo se definió la posibilidad de realizar acciones para neutralizar la huella de carbono. Supongamos que una fábrica no puede aplicar más medidas de mejora, pero desea neutralizar sus impactos medioambientales y decide desarrollar proyectos de construcción de plantas fotovoltaicas o reforestación.

En el caso del Real Decreto 163/2014 se permite esta compensación, por el contrario, la ISO 14067 el GHG Protocol y la PAS 2050 no lo permiten por lo que deben de ser complementadas con una normativa orientada a la neutralización de las emisiones de CO<sub>2</sub> eq. (PAS 2060). Algunas de las acciones para llevar a cabo esta compensación y reducción de emisiones podrían ser: el desarrollo de proyectos de sumideros de carbono como la plantación de árboles, y de eficiencia energética como la sustitución de combustibles fósiles por energías renovables.

En el ámbito del motorsport se es consciente de esta situación y por tal motivo se han desarrollado iniciativas como la creación de nuevas categorías eléctricas como la Formula E, Moto E, PURE ETCR y EXTREME E. Además, se han creado programas para medir y mejorar el desempeño ambiental de los grupos de interés implicados. Un ejemplo claro en este sentido es el programa de Acreditación Ambiental de la Federación Internacional del Automóvil (FIA) (FIA, 2020).

Por su parte, la Federación Internacional de Motociclismo (FIM) ha elaborado también sus propias iniciativas como el código ambiental (FIM, 2020) que expone una serie de regulaciones y recomendaciones basadas en el desarrollo sostenible de eventos y el programa social (KISS) que está más orientado a la difusión, promoción y concienciación.

Analizando el desempeño medioambiental de diferentes circuitos europeos destacan los siguientes:

Tabla 1: Acreditaciones y reconocimientos obtenidos por diferentes circuitos. Fuente: Elaboración propia a partir de (Circuito de Montmelo, 2020), (Circuito de Mugello, 2020), (Circuito Paul Ricard, 2020).

	ISO 14001	EMAS	ISO 20121	Acreditación FIA	KISS
Mugello	✗	✗	✗	✗	✗
Montmelo	✗			✗	✗
Paul Ricard				✗	



Dado que los temas medioambientales son de gran preocupación y que el mundo del motorsport ya está trabajando activamente en mejorar su desempeño medioambiental se decide desarrollar este Trabajo Fin de Grado.

El objetivo principal es analizar el impacto medioambiental del complejo MotorLand Aragón. MotorLand Aragón fue inaugurado en el año 2009 y cuanta con 350 hectáreas de superficie donde se albergan circuitos de velocidad, tanto de asfalto como de tierra. Su principal actividad se basa en el alquiler de instalaciones para que fabricantes y equipos puedan desarrollar y probar sus vehículos. Además, cada año se organizan aproximadamente 30 eventos deportivos entre los que destacan MotoGP, WSBK y el WTCR. Como consecuencia de su actividad en MotorLand hay aproximadamente 250 días al año de ocupación de las pistas. Esta cifra es bastante elevada ya que la ocupación disponible derivada del desarrollo de eventos, mantenimiento y adecuación de las infraestructuras es aproximadamente de 290 días.

Gracias a este trabajo se conocerá la situación de partida, para posteriormente definir acciones de mejora medioambiental en MotorLand Aragón. Este trabajo además facilitará la adquisición de diferentes certificados y acreditaciones anteriormente mencionados.



## 2. Metodología

El análisis de los impactos medioambientales causados por la actividad desarrollada en el circuito de velocidad de MotorLand Aragón mediante el cálculo de la huella de carbono se compone de los siguientes pasos.

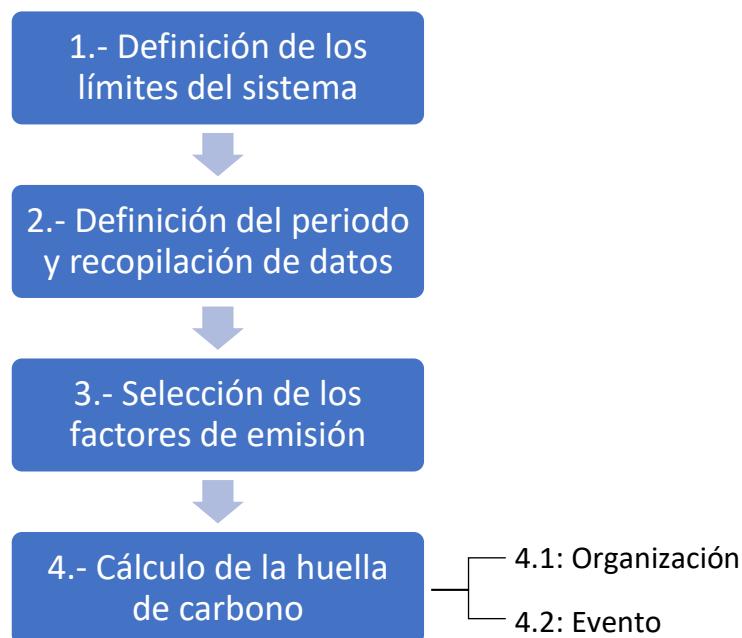


Figura 1: Metodología empleada

En primer lugar, definimos los límites de estudio de la organización. Para ello identificamos las principales fuentes de emisión de GEI. Atendiendo a la zona donde se producen las emisiones se dividen en fuentes de emisión directas o indirectas.

Tal como describe el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en su guía para el cálculo de la huella de carbono (MITECO, 2019), las emisiones directas son aquellas que proceden de fuentes cuya titularidad o control dependen de la organización. Por el contrario, las emisiones indirectas son consecuencia de las actividades de la organización, pero ocurren en fuentes cuya propiedad o control dependen de otra empresa.

Teniendo en consideración los diferentes tipos de emisiones, el alcance del cálculo de la huella de carbono se puede clasificar en 3 tipos:

- **Alcance 1:** Emisiones directas, como son las producidas por la combustión de una caldera de gas, los vehículos de la flota o los grupos electrógenos que se alquilan para dar punto de conexión eléctrica eventuales.
- **Alcance 2:** Emisiones indirectas asociadas a la generación de electricidad procedente de la red eléctrica.
- **Alcance 3:** Otras emisiones indirectas asociadas a actividades diferentes al suministro de energía, como, por ejemplo: el consumo de agua, la actividad en la



pista, los residuos generados, los neumáticos usados en un evento o la logística necesaria para llevarlo a cabo.

Después de identificar todas las fuentes de emisiones, se procede a la elaboración de un inventario que recopile los datos de cada variable en el periodo de interés. En el caso de este proyecto se ha definido como año base el 2018.

A continuación, se indican todas las variables y fuentes de datos empleados:

Tabla 2: Principales variables y fuentes de datos para calcular la huella de carbono. Fuente: Elaboración propia.

Variable	Fuente
Consumo de energía eléctrica	Endesa Energía S.A.
Consumo de gas natural	Endesa Energía S.A.
Consumo de combustible para flota de vehículos	Hnos. Murria
Consumo de combustible para grupos electrógenos	Hnos. Murria
Consumo de agua	Aquara
Consumo de combustible para actividad en pista	Hipótesis 1
Cantidad de residuos generados	Hipótesis 2
Número de camiones (logística)	Hipótesis 3
Número de neumáticos	FIM

Los datos procedentes de las fuentes de información externa son adquiridos mediante las facturas emitidas por dichas compañías (Anexo I). En el caso de los neumáticos se obtuvieron a través del Reglamento de la FIM documento en el que se expone el número máximo de neumáticos permitidos durante el evento (Anexo III). Por otro lado, es necesario realizar una serie de hipótesis descritas a continuación.

## 2.1. Consumo de combustible en pista

El consumo total de combustible se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$C_T = C_v \cdot D \cdot N \quad \text{Eq. 1}$$

Donde:

$C_T$  = Consumo Total en litros.

$C_v$  = Consumo del vehículo en l/km.

D = Distancia recorrida por cada vehículo en km.

N = Número de vehículos.

Estos datos se obtendrán a través de las siguientes estimaciones:



### 2.1.1. Consumo del vehículo

Se clasifica dependiendo del tipo de vehículo: moto o coche.

Para el consumo de cada moto se estudiarán las tres categorías de MotoGP clasificadas según su cilindrada. En primer lugar, con el número de vueltas recorridas en una carrera y teniendo en cuenta que se realiza el trazado FIM de 5,077 km (Anexo IV), se obtiene la distancia recorrida a partir de la siguiente expresión:

$$D_c = N_v \cdot D_{FIM} \quad \text{Eq. 2}$$

Donde:

$D_c$  = Distancia recorrida en una carrera en km.

$N_v$  = Número de vueltas en una carrera.

$D_{FIM}$  = Distancia del trazado FIM en km.

Tras obtener la distancia recorrida y conociendo el volumen del depósito de combustible, se calcula el consumo de cada moto con la expresión:

$$C_m = \frac{V_d}{D_c} \quad \text{Eq. 3}$$

Donde:

$C_m$  = Consumo de una moto en l/km.

$V_d$  = Volumen del depósito en litros.

Obteniendo el consumo asociado a cada moto tal y como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3: Consumo de combustible de cada moto dependiendo de su cilindrada. Fuente: Elaboración propia.

MOTO				
Cilindrada (cc)	Volumen depósito (l)	Vueltas	Distancia carrera (km)	Consumo (l/km)
1.000	22	23	116	0,19
600	18	21	106	0,17
250	10	19	96	0,10

Para el consumo de cada coche se clasificará según su categoría. En la categoría de GT se escoge el consumo de un modelo como valor representativo para todas las clases.



Tabla 4: Consumo de combustible de cada coche. Fuente: Elaboración propia a partir de (Auto Data, 2020), (Blancafort, 2018)

COCHE	
Categoría	Consumo (l/km)
GT	0,26
LMP1	0,25
F4	0,16

### 2.1.2. Distancia recorrida

En el caso de los eventos se dispone de esta cifra a través del portal de resultados de MotorLand (MotorLand Aragón, 2018), pero para determinar la distancia recorrida en otras actividades se realizará la siguiente aproximación:

Un cliente puede alquilar la pista durante 8 horas al día, por lo que se estima que estará unas 5 horas/día rodando; dependiendo del tipo de vehículo tardará un tiempo medio por vuelta, con estos valores, se obtienen las vueltas totales y por consiguiente la distancia recorrida, es decir:

$$N_{vd} = \frac{t_d}{t_m} \quad \text{Eq. 4}$$

Donde:

$N_{vd}$  = Número de vueltas en un día.

$t_d$  = Tiempo rodado en un día en segundos.

$t_m$  = Tiempo medio en una vuelta en s/vuelta.

$$D = N_{vd} \cdot D_{FIM} \quad \text{Eq. 5}$$

### 2.1.3. Número de vehículos

Al igual que en el caso anterior, el número de vehículos en un evento se obtendrá del portal de resultados de MotorLand (MotorLand Aragón, 2018). Mientras que para el caso de otras actividades será por fuentes propias de la empresa.

Una vez obtenidos el consumo de cada vehículo ( $C_v$ ), la distancia recorrida por cada vehículo ( $D$ ) y el número de vehículos ( $N$ ) se podrá calcular el consumo total de combustible ( $C_T$ ) a partir de la Eq. 1.



## 2.2. Logística

Solamente se tendrán en consideración los camiones, ya que un estudio de la logística de los vehículos particulares que se trasladan hasta las instalaciones sería más complejo debido a los diversos lugares de procedencia de los asistentes.

Para cuantificar la distancia recorrida por los camiones necesarios para el desarrollo de un evento en MotorLand Aragón, consideraremos la mitad de las distancias entre los circuitos anterior y posterior, y MotorLand. En nuestro caso:

### Le Mans-MotorLand-Cheste

$$D_T = \frac{LM-MTL + MTL-CH}{2} \quad \text{Eq. 6}$$

Donde:

$D_T$  = Distancia Total en km.

LM-MTL = Distancia entre Le Mans y MotorLand en km.

MTL-CH = Distancia entre MotorLand y Cheste en km.

A continuación, se muestran las distancias entre cada circuito y la correspondiente a MotorLand:

Tabla 5: Distancias entre los circuitos Le Mans-MotorLand-Cheste. Fuente: Elaboración propia.

	Le Mans-MotorLand	MotorLand-Cheste	Distancia Total
Distancia (km)	1.020	280	650

A partir de la distancia, el consumo por camión y el número total de camiones que viajan a MotorLand obtenemos el consumo total a causa del evento.

$$C_{Tc} = D_T \cdot C_{cm} \cdot N_{cm} \quad \text{Eq. 7}$$

Donde:

$C_{Tc}$  = Consumo Total en litros.

$C_{cm}$  = Consumo por camión en l/km.

$N_{cm}$  = Número de camiones.

El consumo de combustible de cada camión es de 0,35 litros por kilómetro y el número total de camiones contabilizados durante el evento entre el paddock y el aparcamiento es de 183.



## 2.3. Residuos

Los residuos generados serán únicamente orgánico y plástico, ya que residuos como el vidrio y las latas está prohibido introducirlos a las instalaciones. En la Tabla 6 se muestra la estimación realizada sobre la cantidad que produce una persona en un día de evento:

*Tabla 6: Residuos generados por persona en un día de evento. Fuente: Elaboración propia.*

Tipo de envase	Material	Volumen (cl)	Unidades	Masa Total (g)
Vaso	PET	33	2	5
Botella	PET	150	1	45

Además de 80 gramos de residuo orgánico, pero no se contabilizarán ya que como se explicará más adelante el impacto generado por este tipo de residuo es nulo.

Mediante el número de asistentes totales de 114.000 personas, se calculan los kilogramos totales de plástico generados.

Finalmente, la Tabla 7 muestra los datos recopilados de cada variable.

*Tabla 7: Datos recopilados en el inventario. Fuente: Elaboración propia.*

Variable	Valor
Gas natural (kWh)	232.138
Gasolina por flota de vehículos (l)	4.055
Gasóleo A por flota de vehículos (l)	22.982
Gasóleo B por grupos electrógenos (l)	14.045
Energía eléctrica (kWh)	1.080.656
Agua (m <sup>3</sup> )	21.170
Consumo de combustible por actividad en pista (l)	576.675
Consumo de combustible logística (l)	41.633
PET (kg)	5.700
Neumáticos (ud.)	1.863

Tras finalizar el inventario de datos necesario, se seleccionan los factores de emisión para cada caso. Los factores de emisión son la cantidad de CO<sub>2</sub> emitida por cada unidad del parámetro que define el grado de la actividad generadora de las emisiones de GEI.

A continuación, la Tabla 8 muestra las diferentes fuentes a las que se ha recurrido para su obtención.



Tabla 8: Fuentes de datos para obtener factores de emisión. Fuente: Elaboración propia.

Variable	Fuente
Energía eléctrica	(MITECO, 2020)
Gas natural	(MITECO, 2020)
Gasolina	(MITECO, 2020)
Gasóleo A	(MITECO, 2020)
Gasóleo B	(MITECO, 2020)
Agua	(SimaPro, 2015)
PET	(Defra, 2012)
Neumáticos	Michelin

El motivo de la elección de estos factores es poder emplear unos valores que de forma general se están empleando por otras organizaciones para poder hacer posteriores análisis comparativos.

Los factores de emisión de los combustibles y de la electricidad procederán del informe proporcionado por el MITECO, actualizado cada año desde 2007 con los factores necesarios para el cálculo del año anterior (Anexo V).

Conforme a la electricidad tenemos el factor del mix eléctrico que expresa las emisiones asociadas al método de generación de la electricidad por la compañía contratada, en nuestro caso como ya se ha mencionado anteriormente, Endesa Energía S.A.

Los residuos urbanos y los neumáticos se contabilizarán mediante la metodología de ACV, evaluando las diferentes fases de interés en cada caso.

Para el caso de los plásticos se tendrán en cuenta las fases de fabricación y gestión a vertedero, puesto que contemplar fases como el transporte y reciclado son de alta complejidad, ya que se desconoce el destino final del residuo.

En cambio, el impacto generado por los residuos orgánicos es nulo, debido a los sistemas de gestión como el compostaje o la generación de energía a través de la recuperación del metano producido para alimentar a motores de cogeneración y producir la energía. Sin embargo, hay que señalar que aún existe gran parte de residuos que son depositados en vertederos. Sistema de gestión valorado como última opción según la jerarquía de residuos de la Directiva Marco de Residuos (Comisión Europea, 2008).

En los neumáticos se tendrá en cuenta únicamente la fase de fabricación. No obstante, cabe destacar que los neumáticos usados son enviados a una planta de cemento como combustible. Alternativa de gestión con resultados ambientales más desfavorables frente a otras opciones como el reciclado.



La Tabla 9 muestra los diferentes factores de emisión obtenidos.

Tabla 9: Factores de emisión. Fuente: Elaboración propia.

Variable	Valor
Energía eléctrica (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	0,38
Gas natural (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	0,183
Gasolina (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,157
Gasóleo A (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,493
Gasóleo B (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,708
Agua (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	0,78
PET (kgCO <sub>2</sub> /kg)	7,045
Neumático delantero (kgCO <sub>2</sub> /ud.)	27
Neumático trasero (kgCO <sub>2</sub> /ud.)	42

Con todos los datos reunidos se procede al cálculo de la huella de carbono mediante la siguiente expresión:

$$HC = \sum_{i=1}^n (A_i \cdot FE_i) \quad \text{Eq. 8}$$

Donde:

HC = Huella de Carbono total en kg CO<sub>2</sub> eq.

A<sub>i</sub> = Dato de la variable i

FE<sub>i</sub> = Factor de emisión correspondiente a la variable i

El resultado se obtiene en kg CO<sub>2</sub> equivalente, unidad utilizada para representar la contribución de todos los GEI, ya que el CO<sub>2</sub> es el que influye en mayor medida al calentamiento global.

Tal y como se muestra en la Figura 1, el cálculo de la huella de carbono se dividirá en dos partes, por un lado, un enfoque general donde se estudiarán todos los aspectos de la actividad directa de MotorLand y, por otro lado, un enfoque más detallado de un gran evento como es el caso de MotoGP.

Para este último, se tendrá en cuenta las emisiones asociadas a los alcances 1 y 2 únicamente generadas en la semana del evento. Para ello, se realizará una estimación donde se calcularán unos consumos en el supuesto de que el evento no se organizase. En este caso, el combustible de los grupos electrógenos no se consumiría. El consumo de gas, como se podrá observar en la Figura 3 no le afectaría. Respecto a la electricidad se calculará una media de los meses con actividad habitual, excluyendo los meses de enero, agosto y diciembre.

### 3. Resultados

#### 3.1. Huella de carbono de MotorLand Aragón

Las emisiones consideradas en este primer apartado serán las asociadas a los alcances 1 y 2 (consumos de energía) y además se considerarán las asociadas a los consumos de agua y a la actividad en pista.

La Tabla 10 muestra las toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por cada variable.

Tabla 10: Huella de carbono de MotorLand Aragón por variable. Fuente: Elaboración propia.

Variable	t CO <sub>2</sub> eq.
Actividad en pista	1.244
Energía eléctrica	411
Combustible vehículos flota	66
Gas natural	42
Grupos electrógenos	38
Agua	16

Resultando un impacto total de MotorLand de:

**1.817 t CO<sub>2</sub> eq.**

La Figura 2 muestra la contribución de cada actividad en las emisiones totales de MotorLand. Observándose la actividad en pista como la principal fuente de emisiones con un 68%, seguida de la electricidad con un 23%, siendo un 25% si le sumamos la adquirida por los grupos electrógenos.

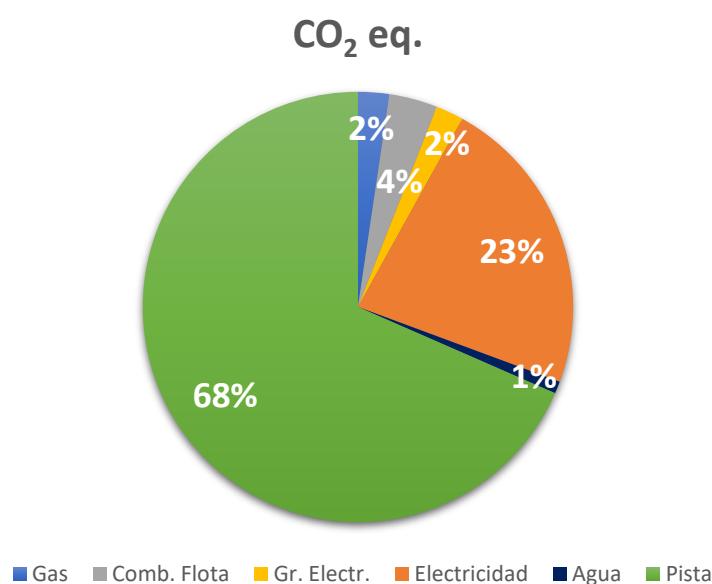


Figura 2: Huella de carbono por variable. Fuente: Elaboración propia.



La Figura 3 muestra la huella generada por cada variable mensualmente, además de los días de ocupación, pudiéndose comprobar una clara relación con el impacto generado, excepto en el mes de octubre. Esto es debido a que el evento de Motostudent realizado este mes genera en cinco días una cantidad reducida de toneladas de CO<sub>2</sub> eq. en comparación con lo estimado para un cliente en un día o con un gran evento.

Enero, agosto y diciembre son los meses de menor impacto, ya que coinciden con fechas festivas y en las que se realiza el mantenimiento de la pista. También se puede observar un aumento de las emisiones en el mes de septiembre debido al evento de MotoGP, especialmente a las generadas por los grupos electrógenos. En el caso de emisiones menores como el gas la única influencia de su aumento o disminución es a causa de las temporadas de bajas o altas temperaturas.

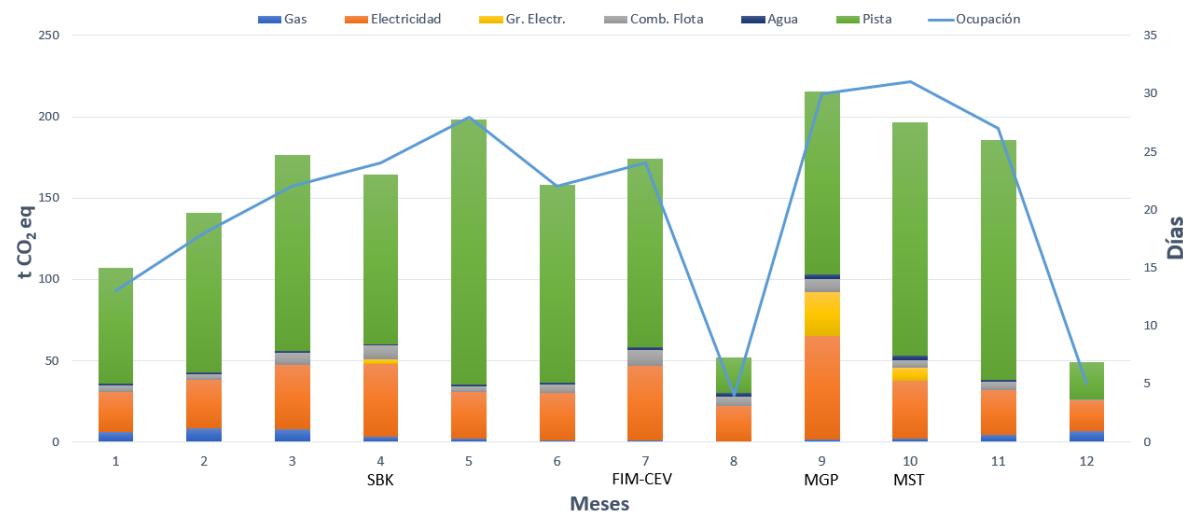


Figura 3: Huella de carbono generada mensualmente. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Huella de carbono de un evento internacional (MotoGP)

En este segundo enfoque profundizamos más en algunos aspectos para comprobar cómo afecta un gran evento en los impactos generados, no solo en los controlados por MotorLand sino también aquellos que dependen de terceros como promotores, equipos o Federaciones internacionales. Para ello, escogemos MotoGP, ya que se trata del acontecimiento de mayor magnitud celebrado en las instalaciones de MotorLand Aragón.

Como ya se ha mencionado en el apartado de metodología, para este análisis se ha realizado una estimación para considerar los alcances 1 y 2, pero hay que tener en cuenta que estas emisiones ya se han contabilizado en el cálculo de la huella de carbono de MotorLand (apartado 3.1.) por lo que, en el caso de querer obtener una visión global de la huella de carbono de MotorLand junto con el evento, estas emisiones no se deben



valorar. Estas emisiones corresponden a la variable energía de la Tabla 11. La actividad en pista tampoco se debe valorar.

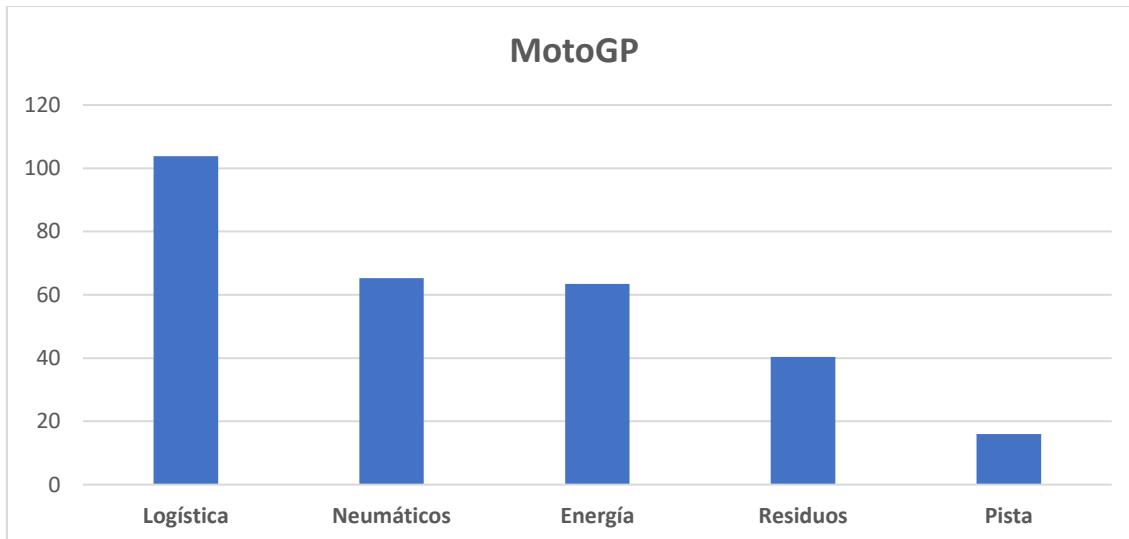
*Tabla 11: Huella de carbono del evento MotoGP por variable. Fuente: Elaboración propia.*

Variable	t CO <sub>2</sub> eq.
Logística	104
Neumáticos	65
Energía	63
Residuos	40
Pista	16

Resultando un impacto generado en cada evento de MotoGP de:

**288 t CO<sub>2</sub> eq.**

La huella de carbono correspondiente a cada una de las fuentes de emisión consideradas se muestra en la Figura 4. Se observa como la logística crea el mayor impacto seguido de la fabricación de los neumáticos utilizados, mientras que la actividad en pista genera el menor.



*Figura 4: Huella de carbono asociada a un evento. Fuente: Elaboración propia.*



## 4. Mejoras

Aunque el objetivo principal de este trabajo es únicamente el cálculo de la huella de carbono, es importante mencionar los pasos a seguir tras este estudio, ya que una vez conocido el impacto generado por el complejo de MotorLand Aragón habrá que implementar una serie de mejoras con el propósito de disminuir dicho impacto.

### 4.1. Aplicación directa MotorLand

Las áreas de actuación por parte del circuito suponen un 32 % de la huella de carbono, ya que la creada por la actividad en pista (68 %) no depende de MotorLand.

Tabla 12: Huella de carbono de las variables de influencia de MotorLand. Fuente: Elaboración propia.

Categorías	t CO <sub>2</sub> eq.
Energía eléctrica	410
Combustible vehículos flota	66
Gas natural	42
Grupos electrógenos	38
Aqua	16

#### 4.1.1. Instalación fotovoltaica

Como se puede observar en la Tabla 13 la generación de energía eléctrica es el área de mayor impacto, por lo que es necesario adoptar algunas medidas para su reducción. Una de ellas es la obtención de la energía a partir de fuentes renovables.

La construcción de una instalación fotovoltaica de autoconsumo de 100 kW tendría una productividad de 189,7 MWh/año (Anexo VII). Esto supondría una reducción de un 14 % de la huella de carbono producida por el consumo anual de electricidad procedente de la red eléctrica, ya que el factor de emisión correspondiente a la energía suministrada por fuentes renovables se considera nulo.

#### 4.1.2. Evitar el uso de grupos electrógenos

El impacto de 1 kWh producido por un grupo electrógeno supone 0,88 kg CO<sub>2</sub> eq., mientras que si se obtuviera de la red supondría un impacto de 0,38 kg CO<sub>2</sub> eq. Con estas cifras se demuestra que la energía eléctrica obtenida a través de grupos electrógenos genera un impacto dos veces superior a la adquirida por la red eléctrica. Teniendo en cuenta esta afirmación se debería considerar la sustitución de los grupos por puntos fijos de red.



#### 4.1.3. Renovación de la flota de vehículos

Tras 11 años, los vehículos de la flota se encuentran en un estado obsoleto, no por la cantidad de kilometraje sino por el simple deterioro con el paso de los años. Las normativas vigentes hacen que los vehículos nuevos sean menos contaminantes y más eficientes. Alternativas como el uso de combustibles alternativos, nuevas formas de propulsión o únicamente la adquisición de un modelo nuevo reduciría las emisiones.

La renovación de la flota supondría una reducción del combustible en un 10 %.

#### 4.1.4. Programas de reducción de consumo de energía eléctrica

La implantación de programas para la reducción del consumo de energía eléctrica en las instalaciones tales como el uso de una iluminación más eficiente, equipos informáticos de menor consumo, el cambio de los hábitos de consumo, reducirían un 10 % el consumo.

#### 4.1.5. Programa de compensación

Uno de los métodos para ayudar a mitigar el impacto generado por la actividad de una empresa que en ocasiones es difícil de reducir es mediante los programas de compensación.

En este caso MotorLand elaboró en el año 2019 un plan de mejora medioambiental mediante la reforestación del entorno de las instalaciones. Las áreas prioritarias de actuación serán las correspondientes al sector A, en torno al circuito de velocidad. El sector al que se hace referencia se puede observar en la ilustración del anexo VIII. Este sector consta de 20 hectáreas de terreno. Se estima que se plantarán con 49 m<sup>2</sup> de superficie por árbol, por lo que la cantidad total de árboles será de 4.081. La cantidad de CO<sub>2</sub> absorbida dependerá del tipo de árbol. Se escogerá el pino local (*pinus halepensis*) para facilitar la regeneración natural del ecosistema. Esta especie tiene un valor de absorción de 0,03 t CO<sub>2</sub> por unidad y año con una edad de 20 años (MITECO, 2019).



A continuación, la Tabla 13 muestra la reducción de la huella de carbono con la implementación de las diferentes medidas.

*Tabla 13: Impacto de las medidas de mejora. Fuente: Elaboración propia.*

Descripción	Impacto (t CO <sub>2</sub> eq./año)
Instalación fotovoltaica de autoconsumo	72
Sustitución grupos electrógenos por puntos fijos	22
Renovación de la flota de vehículos	6
Programas de reducción de consumo de energía eléctrica	41
Programa de compensación mediante reforestación	122

Con una reducción total de la huella de carbono de MotorLand de:

**263 t CO<sub>2</sub> eq.**



## 5. Conclusiones

- La Huella de Carbono de MotorLand Aragón es de 1.817 toneladas de CO<sub>2</sub>. Esta cifra es equivalente a la huella de carbono anual de 260 personas (Eurostat, 2020).
- De los factores que provocan dicho impacto la actividad en pista es el mayor causante seguido del consumo de energía eléctrica con un 68 % y un 23 % respectivamente.
- Analizando que sucede en un evento internacional y considerando factores como la logística para su organización y los residuos generados. Se puede afirmar que en tan solo una semana de evento se genera una huella de carbono de 288 toneladas de CO<sub>2</sub>, siendo los principales causantes la logística de su organización (36 %) y la fabricación de los neumáticos utilizados (23 %).
- En un evento internacional como MotoGP se emplean aproximadamente 1.860 neumáticos, siendo el impacto de su fabricación y gestión fin de vida superior al de los residuos generados por los asistentes. Hay que tener en consideración que el impacto en huella de carbono de un neumático de competición es muy superior 12 veces superior a uno convencional.
- El impacto en un evento como MotoGP que provoca la logística es 6 veces superior al consumo de combustible de las motos. Siendo muy recomendable implementar medidas en estos campeonatos para reducir el combustible consumido por los camiones en lugar de promover reducir las emisiones directas de los vehículos de la pista. Del mismo modo, en el caso del uso de neumáticos que ocasiona un impacto 4 veces mayor a la actividad en pista.
- Es destacable que la actividad en pista en un evento supone solamente un 5 % de la huella de carbono, de tal forma que para mejorar la sostenibilidad de estos es mucho más importante trabajar en reducir la cantidad de residuos producidos, así como su gestión y optimizar la logística para su organización.
- Desde el punto de vista del circuito, su principal área de influencia es la reducción del consumo eléctrico o la incorporación de sistemas de generación de electricidad más limpios que eviten el alquiler de grupos electrógenos. La simple instalación de un sistema de generación solar fotovoltaico de 100 kW compensaría la huella de carbono causada por el alquiler de los grupos electrógenos en los eventos.
- Otros circuitos como Mugello o el Paul Ricard son referentes en materia de sostenibilidad medioambiental y disponen de acreditaciones medioambientales para su gestión tales como ISO 14001, ISO 20121 o la Acreditación Ambiental de la FIA. Disponiendo de este diagnóstico MotorLand Aragón debería de trabajar para conseguir también algún reconocimiento medioambiental.



## 6. Referencias

- Aluche. (2013). *El Reglamento EMAS Guía práctica*.
- Auto Data. (2020). *Auto Data*. Obtenido de <https://www.auto-data.net/es/bugatti-veyron-targa-grand-sport-8.0-w16-1001hp-awd-dsg-23586>
- Blancafort, R. (16 de Junio de 2018). *Soy Motor*. Obtenido de <https://soymotor.com/blogs/rblancafort/la-gasolina-de-le-mans-te-haria-ganar-un-10-de-potencia>
- Circuito de Montmelo. (2020). Obtenido de <https://www.circuitcat.com/es/circuit-de-catalunya/medio-ambiente/>
- Circuito de Mugello. (2020). *Mugello Circuit*. Obtenido de <https://mugellocircuit.com/it/>
- Circuito Paul Ricard. (2020). *Circuit Paul Ricard*. Obtenido de <https://www.circuitpaulricard.com/fr/pages/dev%C3%A9veloppement-durable/>
- Comisión Europea. (2008). *Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas*.
- Comisión Europea. (1 de 11 de 2020). *Acuerdo de París sobre el cambio climático*. Obtenido de <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/climate-change/paris-agreement/>
- Defra. (30 de Mayo de 2012). *GOV.UK*. Obtenido de <https://www.gov.uk/government/publications/2012-greenhouse-gas-conversion-factors-for-company-reporting>
- Eurostat. (Febrero de 2020). *Eurostat Statics Explained*. Obtenido de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse\\_gas\\_emission\\_statistics\\_-\\_carbon\\_footprints#Carbon\\_dioxide\\_emissions\\_associated\\_with\\_EU\\_consumption](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics_-_carbon_footprints#Carbon_dioxide_emissions_associated_with_EU_consumption)
- FIA. (2020). *Environmental accreditation programme*. Obtenido de <https://www.fia.com/environmental-accreditation-programme>
- FIM. (2020). *FIM Environmental Code*. Obtenido de <http://www.fim-live.com/en/fim/the-commissions/sustainability/environmental-code/>
- Jackson, P. (27 de Junio de 2013). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es/chronicle/article/de-estocolmo-kyotobreve-historia-del-cambio-climatico>
- MITECO. (2019). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*.



MITECO. (2019). *Guía para la estimación de absorción de dióxido de carbono.*

MITECO. (2020). *Factores de emisión.*

MotorLand Aragón. (2018). *Portal de Resultados.* Obtenido de  
<http://comisarios.motorlandaragon.com:15480/resultados/>

Pandey. (2010). *Pandey, D. M. Agrawal y J. Pandey. Carbon footprint: current methods of estimation.*

SimaPro. (12 de 2015). Obtenido de <https://simapro.com/>

Vasquez, D. Z. (2020). Curso de introducción al cálculo de huella de carbono de organización y producto.

Wiedmann. (2009). *Wiedmann T. Carbon Footprint and Input-Output Analysis - An Introduction, Economic Systems.*



## **Anexos**

Anexo I: Consumos mensuales

Anexo II: Calendario de ocupación

Anexo III: Reglamento FIM

Anexo IV: Trazado FIM

Anexo V: Factores de emisión MITECO y DEFRA

Anexo VI: Cálculo de la actividad en pista

Anexo VII: Estudio instalación fotovoltaica

Anexo VIII: Áreas a reforestar



# Anexo I: Consumos mensuales



## Energía eléctrica

Tabla A-I 1: Consumo energía eléctrica. Fuente: Endesa Energía S.A.

Mes	kWh
Enero	66.276
Febrero	78.619
Marzo	104.104
Abril	117.456
Mayo	76.098
Junio	76.448
Julio	121.060
Agosto	56.950
Septiembre	168.172
Octubre	93.803
Noviembre	70.195
Diciembre	50.475
<b>TOTAL</b>	<b>1.080.656</b>

## Gas natural

Tabla A-I 2: Consumo gas natural. Fuente: Endesa Energía S.A.

Mes	m³	kWh
Enero	2.739,8	31.296,4
Febrero	3.935	44.949,5
Marzo	3.643	41.586,1
Abril	1.447,6	16.437,2
Mayo	836,2	9.487,9
Junio	439,2	4.983
Julio	334,3	3.788,2
Agosto	195,7	2.219,7
Septiembre	548,6	6.213,7
Octubre	1.035,1	11.733,9
Noviembre	2.166,6	24.659
Diciembre	3.074,9	34.784,1
<b>TOTAL</b>	<b>20.396</b>	<b>232.138,5</b>



## Combustible flota de vehículos

Tabla A-I 3: Consumo combustible de la flota de vehículos. Fuente: Hnos. Murria.

Mes	Gasóleo A (l)	Gasolina (l)
Enero	1.464	0
Febrero	1.013	400
Marzo	3.082	0
Abril	2.685	737
Mayo	1.194	97
Junio	1.318	822
Julio	3.559	539
Agosto	2.005	475
Septiembre	2.870	442
Octubre	1.941	75
Noviembre	1.757	431
Diciembre	93	38
<b>TOTAL</b>	<b>22.982</b>	<b>4.055</b>

## Combustible grupos electrógenos

Tabla A-I 4: Consumo de combustible para grupos electrógenos. Fuente: Hnos. Murria.

Mes	Gasóleo B (l)
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	1.168
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	10.055
Octubre	2.822
Noviembre	0
Diciembre	0
<b>TOTAL</b>	<b>14.045</b>



## Agua

Tabla A-I 5: Consumo de agua. Fuente: Aquara.

Mes	m <sup>3</sup>
Enero	1.769
Febrero	1.419,3
Marzo	1.423,2
Abril	1.377,3
Mayo	1.508,2
Junio	1.504,8
Julio	1.554,9
Agosto	2.456
Septiembre	3.006,5
Octubre	3.106,7
Noviembre	1.565,4
Diciembre	478,8
<b>TOTAL</b>	<b>21.170,1</b>



# Anexo II: Calendario de ocupación



DÍA	CLIENTE
<b>ENERO</b>	
1	N/A
2	N/A
3	N/A
4	N/A
5	N/A
6	N/A
7	N/A
8	
9	TOYOTA SET UP
10	TOYOTA
11	TOYOTA
12	TOYOTA
13	
14	
15	IAN PLANAS
16	IAN PLANAS
17	IAN PLANAS
18	IAN PLANAS
19	IAN PLANAS
20	LA INVERNAL
21	LA INVERNAL
22	
23	
24	
25	SIGNATURE
26	SIGNATURE
27	SIGNATURE
28	TOYOTA SET UP
29	TOYOTA SET UP
30	TOYOTA
31	TOYOTA
<b>FEBRERO</b>	
1	TOYOTA
2	
3	
4	
5	
6	DALLARA escaner
7	MC LAREN
8	N/A SEMINARIO FIM/ASTON SET UP
9	N/A SEMINARIO FIM/ASTON SET UP
10	ASTON MARTIN
11	ASTON MARTIN
12	ASTON MARTIN
13	ASTON MARTIN
14	TRACK FORCE
15	TRACK FORCE
16	TRACK FORCE
17	TRACK FORCE GT/FORMULA
18	
19	MICHELÍN - JEROME EON
20	MICHELÍN - JEROME EON
21	MICHELÍN - JEROME EON
22	IDIADA
23	WILLIAMS F1
24	WILLIAMS F1



25	WILLIAMS F1
26	SAINTELOC
27	SAINTELOC
28	
MARZO	
1	
2	DUNLOP SET UP / JARDINERÍA GALA DEL DEPORTE
3	DUNLOP SET UP
4	DUNLOP
5	DUNLOP
6	DUNLOP
7	DUNLOP
8	DUNLOP
9	ALGARVE
10	IAN
11	IAN
12	TOYOTA SET UP/JARDINERÍA
13	TOYOTA
14	TOYOTA
15	TOYOTA
16	GULLY RACING
17	GULLY RACING
18	GULLY RACING
19	
20	
21	
22	
23	ART MOTOR
24	ART MOTOR
25	ART MOTOR
26	SET UP MCLAREN
27	MCLAREN
28	MCLAREN
29	FIRST ON TRACK
30	FIRST ON TRACK
31	FIRST ON TRACK
ABRIL	
1	FIRST ON TRACK
2	TRACKFORCE/HERISSON
3	TRACKFORCE/HERISSON
4	TRACKFORCE/HERISSON
5	IAN PLANAS
6	IAN PLANAS
7	BOX 23
8	BOX 23
9	SBK
10	SBK
11	SBK
12	SBK
13	SBK
14	SBK
15	SBK
16	
17	
18	
19	SPEER RACING
20	SPEER RACING
21	SPEER RACING



22	TRACK FORCE
23	TRACK FORCE
24	TRACK FORCE
25	DRAGON
26	DRAGON
27	DRAGON
28	MOTOREXTREMO
29	MTR
30	IAN
<b>MAYO</b>	
1	
2	NO LIMITS
3	NO LIMITS
4	NO LIMITS
5	TRACK FORCE
6	ECAM
7	MARINE HERPSON
8	MARINE HERPSON
9	TEST MONLAU
10	TEST MONLAU
11	IAN
12	MPS
13	MPS
14	TRACKFORCE/HERISSON
15	TRACKFORCE/HERISSON
16	TRACKFORCE/HERISSON
17	IAN
18	IAN
19	CER
20	CER
21	
22	DUNLOP SET UP
23	DUNLOP
24	DUNLOP
25	EXTERNPRO
26	WPB/PORSCHE SET UP
27	CM3/PORSCHE SET UP
28	CIRCUIT BOOKING-PORSCHE
29	CIRCUIT BOOKING-PORSCHE
30	CIRCUIT BOOKING-PORSCHE
31	JAGUAR
<b>JUNIO</b>	
1	
2	NEUMATICOS ALVAREZ
3	RACING 100
4	
5	CIRCUITMOTO JC
6	CIRCUITMOTO JC
7	CIRCUITMOTO JC
8	CIV
9	CIV
10	CIV
11	
12	
13	TRACKFORCE/HERISSON
14	TRACKFORCE/HERISSON
15	TRACKFORCE/HERISSON
16	TF RACING



17	JK COMPETICION
18	MONLAU CAR
19	EXTERNPRO
20	MONLAU
21	MONLAU
22	
23	
24	
25	JAGUAR
26	JAGUAR
27	
28	ACTIVBIKE
29	ACTIVBIKE
30	ECAM
JULIO	
1	JAGUAR
2	JAGUAR
3	JAGUAR
4	JAGUAR
5	JAGUAR
6	JAGUAR
7	JAGUAR
8	JAGUAR
9	
10	LOZANO MOTORSPORT
11	LOZANO MOTORSPORT
12	CONERSIA
13	CEV - RFME/FARAM
14	CEV - RFME
15	CEV - RFME
16	
17	
18	
19	PROMORACING
20	MONLAU VICTOR
21	RACING 100
22	RACING 100
23	
24	SET UP FIM CEV
25	SET UP FIM CEV
26	FIM CEV
27	FIM CEV
28	FIM CEV
29	FIM CEV
30	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
31	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
AGOSTO	
1	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
2	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
3	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
4	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
5	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
6	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
7	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
8	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
9	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
10	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
11	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA



12	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
13	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
14	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
15	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
16	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
17	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
18	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
19	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
20	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
21	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
22	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
23	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
24	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
25	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
26	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
27	MANTENIMIENTO - MODIFICACIONES FIM FIA
28	KTM
29	KTM
30	KTM
31	KTM
<b>SEPTIEMBRE</b>	
1	TROFEO ANIVERSARIO
2	TROFEO ANIVERSARIO
3	TRACKFORCE/HERISSON
4	TRACKFORCE/HERISSON
5	TRACKFORCE/HERISSON
6	DUNLOP
7	DUNLOP
8	TMSR
9	TMSR
10	MBG
11	MBG
12	IAN
13	IAN
14	MCLAREN
15	MOTOGP
16	MOTOGP
17	MOTOGP
18	MOTOGP
19	MOTOGP
20	MOTOGP
21	MOTOGP
22	MOTOGP
23	MOTOGP
24	TEST MOTO 2/MOTO 3
25	KTM
26	KTM
27	KTM
28	SPEER RACING
29	SPEER RACING
30	SPEER RACING
<b>OCTUBRE</b>	
1	SPEER RACING
2	SPEER RACING
3	MOTOSTUDENT
4	MOTOSTUDENT
5	MOTOSTUDENT
6	MOTOSTUDENT



7	MOTOSTUDENT
8	VALENTINOS
9	VALENTINOS
10	VALENTINOS
11	VALENTINOS
12	VALENTINOS
13	BOX 23
14	BOX 23
15	NO LIMINTS
16	NO LIMINTS
17	NO LIMINTS
18	MICHELOTTO
19	MICHELOTTO
20	MPS
21	MPS
22	REHM
23	REHM
24	REHM
25	IAN
26	GULLY RACING
27	GULLY RACING
28	GULLY RACING
29	IPONE DAYS
30	IPONE DAYS
31	IPONE DAYS
<b>NOVIEMBRE</b>	
1	MOTOR EXTREMO
2	MCF
3	MCF
4	MCF
5	TRACKFORCE/HERISSON
6	TRACKFORCE/HERISSON
7	TRACKFORCE/HERISSON
8	CD SPORT
9	CD-SPORT
10	
11	DT BIKE PROM
12	DT BIKE PROM
13	DT BIKE PROM
14	KAWASAKI
15	KAWASAKI
16	TRACK FORCE
17	TRACK FORCE
18	TRACK FORCE / PORSCHE - PACO SET UP
19	PORSCHE - PACO SET UP
20	PORSCHE - PACO
21	PORSCHE - PACO
22	PORSCHE - PACO
23	TRACKFORCE/HERISSON
24	TRACKFORCE/HERISSON
25	TRACKFORCE/HERISSON
26	TRACKFORCE/HERISSON
27	TRACKFORCE/HERISSON
28	TRACKFORCE/HERISSON
29	PINTURA PARRILLA
30	IAN
<b>DICIEMBRE</b>	
1	500KM



2	GPELITE
3	GPELITE
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	<b>A PARTIR DE LAS 15.00 H INSPECCIÓN FIA</b>
13	
14	
15	TRACKFORCE
16	JORNADA DE COMISARIOS
17	
18	
19	
20	IAN
21	
22	
23	
24	N/A
25	N/A
26	N/A
27	N/A
28	N/A
29	N/A
30	N/A
31	N/A



# Anexo III: Reglamento FIM

3. For Grand Prix race events, each rider will be restricted in the quantity and specification of tyres that they may use at a single race event as follows:

#### A. MotoGP Class

The quantity, specification and allocation of tyres will be determined by the official tyre supplier in consultation, and by agreement with, the Organisers and the Technical Director. Due to ongoing technical developments and changing conditions, the quantity, specification and allocation of tyres may be varied from time to time by mutual agreement.

The base allocation, subject to mutually agreed changes, is as follows:

During all practice sessions, warm up and the race a maximum of 22 slick tyres, specifically:

##### Front slick tyres:

10 in total, comprised of:

up to a maximum of 5 of specification A \*

up to a maximum of 5 of specification B \*

up to a maximum of 5 of specification C \*

The rider's final selection of front tyre specification for the following day must be informed to the tyre supplier no later than 2 hours after the end of the current day's practice. The Technical Director will notify teams in advance of any change to this deadline, due to changes in the practice schedule.

If no specification selection is received by this time the allocation will be determined by the tyre supplier, respecting the maximum quantities above.

This allocation will be final and no changes are permitted after this time. In the case of a rider being replaced after this tyre selection deadline, the replacement rider must use only the tyres allocated to the original rider.

### Rear slick tyres:

12 in total, comprised of:

up to a maximum of 6 of specification A \*

up to a maximum of 5 of specification B

up to a maximum of 4 of specification C

\* Riders who participate in both Q1 and Q2 qualifying sessions (maximum 2 riders) will be allocated one extra front tyre of their preferred specification (therefore, if taken, a maximum of 6 of that specification) and one extra rear slick tyre of specification A (highest grip level) after Q2 (therefore, if taken, a maximum of 7 of specification A).

In the case that Q1 and Q2 sessions are both declared wet by the Race Director, the extra tyres allocated will be rain tyres (of the rider's preferred specification for both front and rear tyre). In the case that Q1 and Q2 sessions are declared as different weather conditions then no extra tyre will be allocated.

The rider's final selection of rear tyre specification for the following day must be informed to the tyre supplier no later than 2 hours after the end of the current day's practice. The Technical Director will notify teams in advance of any change to this deadline, due to changes in the practice schedule.

If no specification selection is received by this time the allocation will be determined by the tyre supplier, respecting the maximum quantities above.

This allocation will be final and no changes are permitted after this time.

In the case of a rider being replaced after this tyre selection deadline, the replacement rider must use only the tyres allocated to the original rider.

At the sole discretion of the official tyre supplier, an extra specification (front and/or rear) may be supplied in order to cover all possible track and weather conditions. This specification will be allocated only at the discretion of the tyre supplier (in consultation with the Race Direction and the Technical Director). If allocated, it will be a maximum of 3 tyres per rider and will replace 3 unused tyres from the original allocation.

2. During the two days prior to the start of official practice, the tyre supplier must provide to the Technical Director details including specifications, quantities and the identification markings of the tyres available for that event.

The Technical Director and staff will allocate the tyres available for the exclusive use of each entered rider (as described in Article 2.5.4.9.3). The allocation of individual tyres will be made on a random basis with no involvement of any representative from the tyre supplier, teams or riders.

In the case of a rider change after the final tyre allocation has been made, the replacement rider must use only the tyres allocated to the original rider.

3. For Grand Prix race events, each rider will be restricted in the quantity and specification of tyres that they may use at a single race event as follows:

#### B. Moto2 Class

During all practice sessions, warm up and the race a maximum of 17 slick tyres, specifically:

##### Front slick tyres:

8 front tyres, comprised of the two standard specifications only.\*

##### Rear slick tyres:

9 rear tyres, comprised of the two standard specifications only.\*

\* Riders who participate in both Q1 and Q2 qualifying sessions (maximum 4 riders) will be allocated one extra front slick tyre of their preferred specification (therefore if taken, a maximum of 9 front slick tyres) and one extra rear slick tyre of the softest (highest grip level) specification after Q2 (therefore, if taken, a maximum of 10 rear slick tyres), on the condition that both Q1 and Q2 are declared dry.

The rider's selection of the additional front tyre specification must be declared to the tyre supplier no later than 1 hour after the end of Q2. If no specification selection is received by this time the allocation will automatically be the softest option available (highest grip level).



Teams must comply with requests by the Technical Director, his staff, and the official tyre supplier to check tyre parameters at any time, which may include tyre pressure and/or temperature data from the datalogger.

The use of any device on the wheel to adjust the tyre pressure whilst on track is prohibited.

Riders or teams found to be using tyres outside of these operating parameters may be subject to penalties. The decision of the Technical Director, in consultation with the official tyre supplier, will be final.

2. During the two days prior to the start of official practice, the tyre supplier must provide to the Technical Director details including specifications, quantities and the identification markings of the tyres available for that event.

The Technical Director and staff will allocate the tyres available for the exclusive use of each entered rider (as described in Article 2.6.4.9.3). The allocation of individual tyres will be made on a random basis with no involvement of any representative from the tyre supplier, teams or riders.

In the case of a rider change after the final tyre allocation has been made, the replacement rider must use only the tyres allocated to the original rider.

3. For Grand Prix race events, each rider will be restricted in the quantity and specification of tyres that they may use at a single race event as follows:

### C. Moto3 Class

During all practice sessions, warm up and the race a maximum of 17 slick tyres, specifically:

#### Front slick tyres:

8 front tyres, comprised of 2 of the standard specifications only (S, M, H).\*



### Rear slick tyres:

9 rear tyres, comprised of 2 of the standard specifications only (S, M, H).\*

\* Riders who participate in both Q1 and Q2 qualifying sessions (maximum 4 riders) will be allocated one extra front **slick** tyre of their preferred specification (therefore if taken, a maximum of 9 front slick tyres) and one extra rear slick tyre of the softest specification (highest grip level of the 2 specifications available at that event) after Q2 (therefore, if taken, a maximum of 10 rear slick tyres), **on the condition that both Q1 and Q2 are declared dry.**

The rider's selection of the additional front tyre specification must be declared to the tyre supplier no later than 1 hour after the end of Q2. If no specification selection is received by this time the allocation will automatically be the softest option available (highest grip level).

For both front and rear tyres, the specifications available at each event and the quantity of each specification allocated to each rider will be determined solely by the Official tyre supplier. All riders will receive equal allocations.

Rain tyre quantities are not restricted, however only the current specification of rain tyres from the Official tyre supplier may be used. The tyre supplier undertakes to have available 4 sets of rain tyres per rider. Tyres of the correct specification retained by the team from previous events may be used.

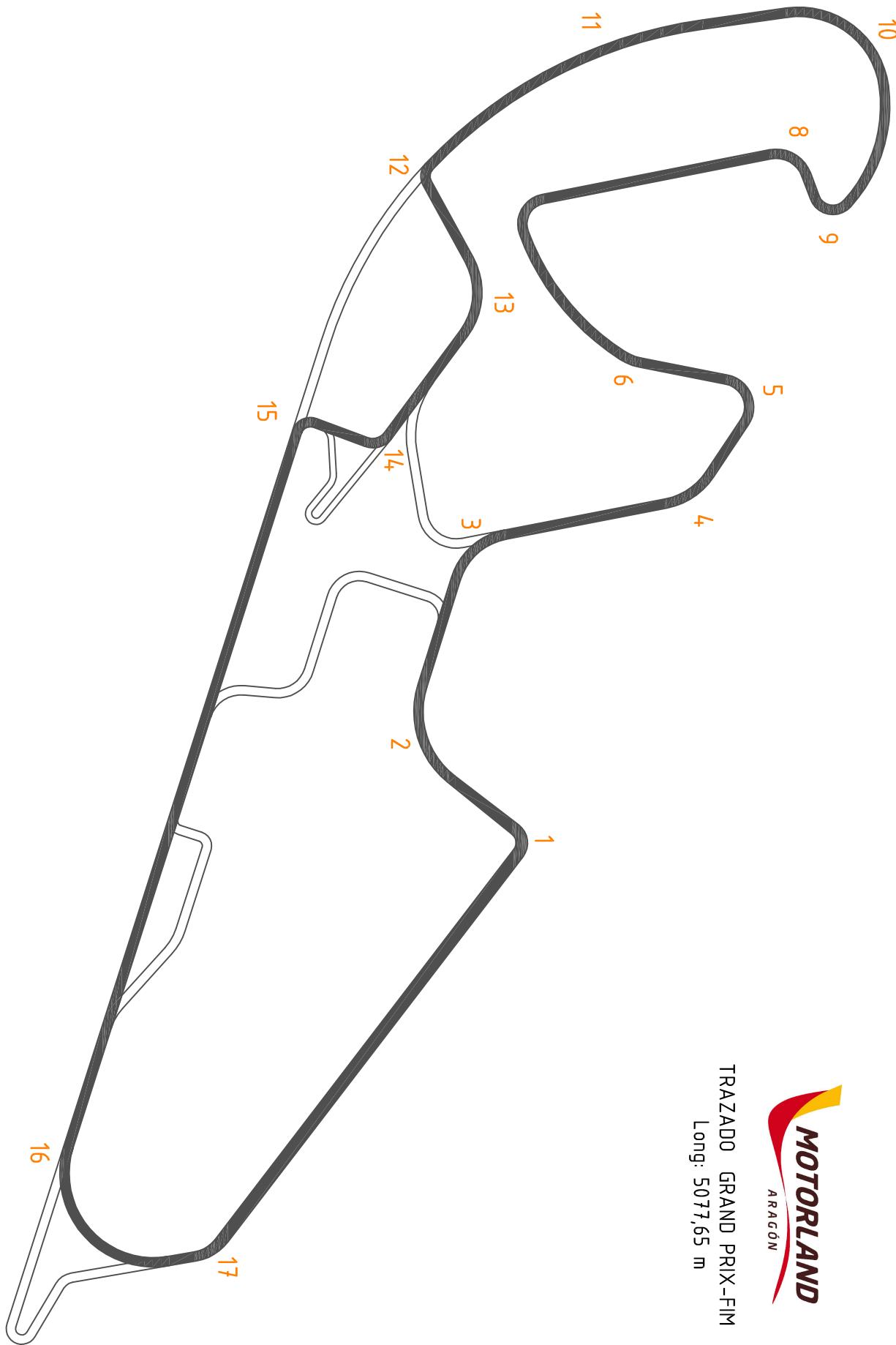
4. a) Riders may use only the tyres allocated for his/her exclusive use (as described in Article 2.6.4.9.3).  
b) Tyres will be individually identified and may not be exchanged between riders, including between team-mates, and may not be exchanged by the tyre supplier after allocation, except with the permission of the Technical Director (for example, under Article 2.6.4.9.8).



# Anexo IV: Trazado FIM



Road Racing Circuit



**MOTORLAND**  
ARAGÓN  
TRAZADO GRAND PRIX-FIM  
Long: 5077,65 m



# Anexo V: Factores de emisión MITECO y DEFRA

A continuación se muestra un cuadro en el que se reflejan los factores de emisión de los principales combustibles según años (desde 2007 hasta 2019) así como las fuentes de donde se han obtenido.

Combustible (Unidades FE)	Factores de emisión (FE)												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gasolina (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(1)</sup>	2,295	2,295	2,295	2,295	2,205	2,201	2,205	2,205	2,205	2,196	2,180	2,157	-
Gasóleo A (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(1)</sup>	2,653	2,653	2,653	2,653	2,493	2,467	2,544	2,544	2,544	2,539	2,520	2,493	-
Gasóleo B (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708
Gasóleo C (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868
E5 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
E10 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065
E85 (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
E100 (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
B7 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467
B10 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387
B20 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122
B30 (kgCO <sub>2</sub> /l)	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857
B100 (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XTL (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gas natural (kgCO <sub>2</sub> /kWh) <sup>(3)</sup>	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,183	0,183	0,182
LNG (kgCO <sub>2</sub> /kWh) <sup>(3)</sup>	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,183	0,183	0,182
CNG (kgCO <sub>2</sub> /kWh) <sup>(3)</sup>	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,183	0,183	0,182
LPG (kgCO <sub>2</sub> /l)	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671
H2 (kgCO <sub>2</sub> /kg)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gas butano (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964
Gas propano (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938
Fuelóleo (kgCO <sub>2</sub> /kg)	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127
Carbón nacional (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,297	2,297	2,297	2,299	2,299	2,299	2,299	2,299	2,299	2,299	2,006	2,227	2,227
Carbón de importación (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,527	2,527	2,527	2,579	2,579	2,579	2,579	2,579	2,579	2,430	2,444	2,444	2,429
Coque de petróleo (kgCO <sub>2</sub> /kg)	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169

<sup>(1)</sup> A partir del año 2019 los combustibles gasolina y gasóleo de automoción pasan a denominarse por las letras E y B respectivamente añadiendo la proporción de biocombustible que contienen (RD 639/2016).

<sup>(2)</sup> Se corrigen los valores del factor de emisión del gasóleo B para toda la serie histórica en base a la densidad especificada en el Real Decreto 1088/2010 y sin aplicar los objetivos obligatorios mínimos de biocarburantes en cómputo anual considerados en el Real Decreto 1085/2015 que afectarían únicamente al gasóleo A.

<sup>(3)</sup> El factor de emisión del gas natural se expresa en PCS empleando un factor de conversión para el paso de PCS a PCI de 0,901 (*Inventario Nacional de Emisiones de España*).

Comercializadora	Factor Mix 2018 (kg CO <sub>2</sub> /kWh)
ENARA GESTIÓN Y MEDIACIÓN, S.L.	0,00
ENDESA ENERGIA, S.A.	0,38
ENDESA GENERACIÓN, S.A.	0,00
ENERCOLUZ ENERGÍA, S.L.	0,16
ENERGEA SAVING ENERGY, S.L.	0,00
ENERGIA NARANJA, S.L.	0,25
ENERGY STROM XXI, S.L.	0,20
ENERGY TRADER SOLUTIONS, S.L.	0,41
ENERGÍA NUFRI, S.L.U.	0,00
ENERGÍA COLECTIVA, S.L.	0,00
ENERGÍA DLR COMERCIALIZADORA, S.L.	0,41
ENERGÍA ELÉCTRICA EFICIENTE, S.L.	0,00
ENERKIA ENERGÍA, S.L	0,00
ENERPLUS ENERGÍA, S.A.	0,28
ENERPLUS, S.COOP.	0,00
ENGIE ESPAÑA, S.L.U.	0,35
ENSTROGA, S.L.	0,40
ENÉRGYA VM GESTIÓN DE ENERGÍA, S.L.U.	0,14
EPRESA ENERGIA, S.A.U.	0,00
ESTABANEL Y PAHISA MERCATOR, S.A.	0,00
ESTRATEGIAS ELÉCTRICAS INTEGRALES, S.A.	0,08
EVERGREEN ELÉCTRICA, S.L.	0,40
FACTOR ENERGÍA, S.A.	0,28
FENIE ENERGIA, S.A.	0,00
FOENER COMERCIALIZACIÓN, S.L.U.	0,36
FORZA VSUNAIR, S.L.	0,09
FUSIONA COMERCIALIZADORA, S.A.	0,00
GALP ENERGIA ESPAÑA S.A.U.	0,35
GAOLANIA SERVICIOS, S.L.	0,00
GAS NATURAL COMERCIALIZADORA, S.A.	0,25
GAS NATURAL FENOSA RENOVABLES, S.L.U.	0,00
GAS NATURAL SERVICIOS SDG, S.A.	0,41
GEO ALTERNATIVA, S.L.	0,00
GEOATLANTER, S.L.	0,00
GERENTA ENERGÍA, S.L.U	0,00
GESTERNOVA, S.A.	0,00
GLOBAL BIOSFERA PROTEC, S.L.	0,00
GNERA ENERGIA Y TECNOLOGIA, S.L.	0,00
GOIENER S.COOP	0,00

#### Annex 14 - Indirect emissions resulting from Material Consumption and Waste Disposal

Last updated: Apr-12

Table 14a includes emissions related to the materials purchased by an organisation that are subsequently transferred to the waste stream for treatment or disposal, or are used in products that they supply. This includes the emissions from the following life cycle stages: extraction, primary processing, manufacturing and transportation. It excludes the use phase. The blue columns deal with the emissions for different types of sourced material. Enter the tonnes of material in the relevant blue boxes and the total

The figures provided are not appropriate for comparing the relative merits of different waste management options.

All the figures in table 14a and 14b are positive numbers. This is because the recycling or energy recovery figures exclude any savings from reduced demand for primary materials and combustion of fossil fuels. The figures do not include avoided emissions from alternative waste management, in compliance with the principle that a corporate GHG account is an inventory of actual physical emissions and removals.

These figures should be used for site based reporting only. They should not be added together along a supply chain, as material use would be counted several times along a supply chain.

These figures should be used for site based reporting only. They should not supply chain.

For further information on the factors in table 14a and 14b

<http://www.defra.gov.uk/environment/>

## **Annex 14 Scopes & Boundaries:**

## **Material Consumption: Scope 3**

### Scope 3

Further information on scopes is available at:

<http://www.defra.gov.uk/environment/economy/business-efficiency/reporting/>  
OR from the Greenhouse Gas Protocol's website at:

<http://www.qbqprotocol.org/standards/corporate-standard>

Emission Factors for Material Consumption (Please note these are not full life-cycle)		Scope 3 <sup>a</sup>				Cat. 1, 2
		GHG Protocol Scope 3 Category 1, 2, 4				
Material	Production (cradle to gate)	Gross g CO <sub>2</sub> e emitted per tonne of material used by source/type <sup>b</sup> :				Cat. 1, 2
		Primary Material (Prepared for Re-use)	Recycled Material Open Loop <sup>c</sup>	Closed Loop <sup>d</sup>	Compost	
Aggregate (Rubble)		2	1	3		
Baritone (Post Consumer Non Automotive)	12,105	No Data				
Construction, Demolition and Excavation: Average	No data	No data	No data	No data		
Construction, Demolition and Excavation: Asphalt	27	2	0	28		
Construction, Demolition and Excavation: Bricks	245	3				
Construction, Demolition and Excavation: Ceramics	151	3	3			
Construction, Demolition and Excavation: Insulation	1,865		1,854			
Construction, Demolition and Excavation: Metals	4,769		865			
Construction, Demolition and Excavation: Metals	955		1			
Glass	995	No Data	777	36		
Metal - Aluminium cans and foil (seed forming)	895	No Data	0	508		
Metal - Mixed Cans	1,053		2,002			
Metal - Scrap Metal	4,954		1,054			
Metal - Steel Cans	3,126		963			
Paper and board: Assumed 25% paper, 75% board	2,708		986			
Paper and board: Assumed 25% paper, 75% board	955		658			
Paperboard	120		32			
Plastic: Average plastic	2,111		623	2,111		
Plastic: Average plastic film (no bags)	2,591		599	1,526		
Plastic: Average plastic rigid (incl bottles)	3,281		599	2,138		
Plastic: HDPE (incl forming)	2,789		599	1,641		
Plastic: LDPE (incl forming)	2,741		599	1,526		
Plastic: PET (end forming)	4,368		599	2,877		
Plastic: PP (end forming)	3,254		599	2,310		
Plastic: PS (end forming)	4,548		1,936	3,321		
Plastic: PVC (end forming)	1,141		599	252		
Clothing	22,310	131	131			
Tyres	3,410	489	2	0		
Fridges and Freezers	3,671	No Data	0			
Mixed Electrical Items	537	No Data	0			
Mixed Electrical Items	1,140	No Data	0			
Small Electrical Items	1,761	No Data	0			
Wood	666	40	264	122	286	

## Annex 14 - Indirect emissions resulting from Material Consumption and Waste Disposal

Last updated: Apr-12

Table 14b	Emission Factors for Waste Disposal (Please note these are not full life-cycle)	GHG Protocol Scope 3 Category 5.12										Supplementary Information (not part of Scope 3) Net Benefit of Recycling Versus Landfill Alternative	
		Gross kg CO <sub>2</sub> e emitted per tonne of waste treated / disposed of (excluding avoided impacts) by method <sup>1</sup> :											
		Total Tonnes PRODUCED	Tonnes of waste treated / disposed of by method <sup>2</sup> :					Recycling	Closed Loop <sup>3</sup>	Combustion	Aerobic Digestion (AD)	Composting	
			Preparation for Re-use	Open Loop	Recycling	Closed Loop <sup>3</sup>	Energy Recovery <sup>4</sup>						
			x 4										
Aggregates (Rubble)	1	1											0
Automotive (Consumer Non-Automatic)	No Data	65			No Data								-4
Construction, Demolition and Excavation: Average	1	1	1										-407
Construction, Demolition and Excavation: Adhesive	No Data	1											0
Construction, Demolition and Excavation: Asphalt	1	1	1										0
Construction, Demolition and Excavation: Bricks	1	1	1										0
Construction, Demolition and Excavation: Concrete	1	1	1										0
Construction, Demolition and Excavation: Glass	1	1	1										0
Construction, Demolition and Excavation: Metals	1	1	1										0
Construction, Demolition and Excavation: Soils	1	1	1										0
Books	No Data	24	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	706
Glass	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	0
Metal: Aluminium cans and foil (dead forming)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-392 (Cdr Sep d) -216 (Mtr Cdr's)
Metal: Mixed Cans	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-267
Metal: Scrap Metal	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-3.911
Mineral Oil	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.723
Commercial and Industrial wastes, average	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.281
Municipal Solid Waste	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.281
Organic Water From Tap and Drink Water	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-489 (Compost) -612 (AD)
Organic Waste: Garden Waste	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-272 (Compost) -265 (AD)
Organic Waste: Mixed Food and Garden Waste	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-820
Paper and board: Board (Av. board 78% corrugate, 22% cartonboard)	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-736
Paper and board: Paper (Assumed 25% paper, 75% board)	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-139
Paper and board: Paper	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.115
Plasterboard	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.076
Plastics: Average plastics	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.158
Plastics: Average plastic film (incl bags)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.161
Plastics: Average plastic rigid (incl bottles)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.098
Plastics: LDPE (incl forming)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.098
Plastics: PE (incl forming)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.098
Plastics: PP (incl forming)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-945
Plastics: PS (incl forming)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.240
Plastics: PVC (incl forming)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-888
Clothing	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-14,089
Tires	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	0
WEEE - Fridges and Freezers	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	0
WEEE - Large	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.268
WEEE - Medium	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.224
WEEE - Small	No Data	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.482
Wood	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-1.224

The GHG Protocol Scope 3 conversion factors for material consumption and for waste disposal were collated and developed by WRAP (2012)

More information on WRAP can be found at: <http://www.wrap.org.uk>

The data summaries in the table have been revised to be in line with company reporting requirements in the WRRI/WBCSD GHG Protocol Scope 3 Standard. Under this protocol, in order to avoid double-counting, the emissions associated with recycling are attributed to the user of the recycled materials, and the same attribution approach has also been applied to the emissions from energy generation from waste.

Only transportation and minimal preparation emissions are attributed to the entity disposing of the waste. DEFRA will separately provide information on the full GHG impact of different waste disposal options.

There have been significant changes to the methodologies and assumptions used in deriving the emission factors between the previous (2011) and the current (2012) update. As a result some of the figures have changed significantly. For more detailed information see the methodology paper for the 2012 update to be made available from Defra's website at: <http://www.defra.gov.uk/environment/economy/business-efficiency/reporting>

Emissions are Scope 3 for companies that are not directly involved in controlling the waste disposal process. There are Scope 1 emissions for waste, for those companies that are responsible for the relevant elements e.g. the methane from landfill is a Scope 1 emission for the company that owns or operates the landfill site, and the emissions from incinerating waste are a Scope 2 emission for the company which owns or operates the incinerator.

<sup>1</sup> Impact of waste treatments can be found in the <http://www.defra.gov.uk/environment/economy/business-efficiency/reporting/110611.pdf><sup>2</sup> In accordance with the WRRI/WBCSD GHG Protocol, values for avoided emissions should not be included within a corporate GHG inventory. A corporate GHG inventory is an inventory of actual physical emissions to and removals from (e.g. sequestration) the atmosphere, and should not include values for avoided emissions.<sup>3</sup> Open loop recycling is the process of recycling material into other products. Closed loop recycling is the process of recycling material back into the same product.<sup>4</sup> On average in the UK 88% of non-recycled waste goes to landfill and 12% goes to energy recovery (combustion).<sup>5</sup> When calculating the impact of reuse of clothing, a critical issue is the propensity of reused items to displace new items. For more information on this topic refer to: <http://www.defra.gov.uk/environment/economy/business-efficiency/reporting/110611.pdf><sup>6</sup> For Open and Closed Loop Recycling, any calculation of impact should include the avoided raw material (e.g. if glass is used in aggregate, the impact is the open loop recycling emissions, minus the production of aggregates and any avoided waste management emissions). The figures presented in the main table exclude estimates resulting from avoided raw material based on the typical/average expected situation for different waste fractions.<sup>7</sup> To be consistent with the way in which the GHG Protocol Scope 3 Standard treats the emissions from recycled material, the emissions associated with EiW are not attributed to the entity that disposes of the waste. The emissions from combustion are therefore excluded in this column. DEFRA will provide separate Annexes later in 2012 which will include information suitable for lifecycle based assessments and for PAS 2050 compliant reporting.<sup>8</sup> Please do not use the figures in the "Supplementary Information" table for calculating waste emissions in a corporate GHG inventory. A corporate GHG inventory should not include values for avoided emissions.



# Anexo VI: Cálculo de la actividad en pista



## Eventos

Tabla A-VI 1: Huella de carbono MotoGP. Fuente: Elaboración propia.

MOTOGP	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo (l)	t CO <sub>2</sub>
MotoGP	2.575	13.073,28	2.463,04	5,31
Moto2	3.468	17.607,04	2.972,57	6,41
Moto3	2.494	12.662,04	1.312,63	2,83
Red Bull Rookies cup	1.276	6.478,25	671,58	1,45
		<b>TOTAL</b>	<b>7.419,83</b>	<b>16</b>

Tabla A-VI 2: Huella de carbono SBK. Fuente: Elaboración propia.

SBK	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo(l)	t CO <sub>2</sub>
Superbikes	1.428	7.249,96	1.365,91	2,95
Supersport 600	1.860	9.443,22	1.594,29	3,44
Supersport 300	1.526	7.747,50	1.007,18	2,17
Superstock1000	1.199	6.087,32	1.146,87	2,47
		<b>TOTAL</b>	<b>5.114,24</b>	<b>11,03</b>

Tabla A-VI 3: Huella de carbono FIM-CEV. Fuente: Elaboración propia.

FIM-CEV	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo(l)	t CO <sub>2</sub>
Moto 2	1.348	6.843,80	1.155,23	2,49
Moto 3	1.950	9.900,15	1.026,65	2,21
European Talent Cup	3.542	17.982,73	2.783	6
Cuna de Campeones	646	3.279,74	166,11	0,36
		<b>TOTAL</b>	<b>5.130,99</b>	<b>11,07</b>

Tabla A-VI 4: Huella de carbono Motostudent. Fuente: Elaboración propia.

MOTOSTUDENT	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo (l)	t CO <sub>2</sub>
Moto 3	1.023	5.193,77	538,59	1,16



Tabla A-VI 5: Huella de carbono CIV. Fuente: Elaboración propia.

CIV	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo(l)	t CO <sub>2</sub>
Open1000	2.040	10.357,08	1.951,30	4,21
Open600	2.397	12.169,57	2.054,57	4,43
Hawkers CUP	496	2.518,19	318,86	0,69
Copa F3 MV Agusta	672	3.411,74	576	1,24
Yamaha R1 CUP	480	2.436,96	459,13	0,99
Maxicásicas	1.590	8.072,43	1.453,04	3,13
BMW RR CUP	1.278	6.488,41	1.561,76	3,37
		<b>TOTAL</b>	<b>8.374,66</b>	<b>18,06</b>

Tabla A-VI 6: Huella de carbono CETELEM. Fuente: Elaboración propia.

CETELEM	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo(l)	t CO <sub>2</sub>
Superstock-Open1000	3.060	15.535,62	2.926,96	6,31
Superstock-Open600	3.080	15.637,16	2.640	5,69
Supersport300	2.772	14.073,44	1.829,55	3,95
Premoto3	1.584	8.041,97	833,95	1,80
Féminas	546	2.772,04	609,85	1,32
85GP-Moto4	2.808	14.256,22	1.805,14	3,89
		<b>TOTAL</b>	<b>10.645,45</b>	<b>22,96</b>

Tabla A-VI 7: Huella de carbono Trofeo Aniversario. Fuente: Elaboración propia.

XXII TROFEO ANIVERSARIO	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo(l)	t CO <sub>2</sub>
Open600y1000	330	1.675,41	368,59	0,80
Clásicas Campeonato Norte	390	1.980,03	356,41	0,77
Copa de España de Clásicas	684	3.472,67	451,45	0,97
Automovilismo	760	3.858,52	1.007,07	2,17
		<b>TOTAL</b>	<b>2.183,52</b>	<b>4,71</b>

Tabla A-VI 8: Huella de carbono CER. Fuente: Elaboración propia.

CER	Total vueltas	Distancia total (km)	Consumo (l)	t CO <sub>2</sub>
CER-GT	2.070	10.509,39	3.363	7,25
CER-Clase2-3	1.896	9.625,99	2.512,38	5,42
F4	1.344	6.823,49	1.091,76	2,35
CECLY	1.430	7.260,11	929,29	2
FADA	1.330	6.752,41	1.762,38	3,80
		<b>TOTAL</b>	<b>9.658,82</b>	<b>20,83</b>



## Clientes privados

Tabla A-VI 9: Huella de carbono clientes privados. Fuente: Elaboración propia.

Clientes	Coches/Motos	Tipo	Nº vehículos	Vueltas	Distancia (km)	Consumo (l/km)	Días	Consumo TOTAL (l)	t CO <sub>2</sub>
Toyota	C	LMP1	4	514	2.611,03	0,25	8	5.222,06	11,26
IAN PLANAS	C	GT	4	514	2.611,03	0,25	18	12.266,61	26,46
Signature	C	GT	3	386	1.958,27	0,25	3	1.533,33	3,31
McLaren	C	GT	4	514	2.611,03	0,25	4	2.725,91	5,88
Aston Martin	C	GT	8	1.029	5.222,06	0,25	4	5.451,83	11,76
Track Force	C	GT	4	514	2.611,03	0,25	30	20.444,35	44,10
Michelin-Jerome eon	C	GT	8	1.029	5.222,06	0,25	3	4.088,87	8,82
Idiada	C	GT	1	129	652,76	0,25	1	170,37	0,37
Sainteloc	C	GT	8	1.029	5.222,06	0,25	2	2.725,91	5,88
Dunlop	C	GT/LMP1	20	2.571	13.055,14	0,25	9	30.666,53	66,15
Algarve	C	GT	1	129	652,76	0,25	1	170,37	0,37
Gully Racing	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	6	30.857,14	66,56
Art Motor	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	3	15.428,57	33,28
First on track	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	4	20.571,43	44,37
Box23	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	4	20.571,43	44,37
Speer Racing	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	8	41.142,86	88,75
Motorextremo	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	2	10.285,71	22,19
MTR	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	1	5.142,86	11,09
No limits	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	6	30.857,14	66,56
ECAM	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	2	10.285,71	22,19
Marine Herpson	M	600-1.000	30	4.500	22.846,50	0,17	2	7.714,29	16,64
Test Monlau	M	600-1.000	25	3.750	19.038,75	0,17	5	16.071,43	34,67
MPS	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	4	20.571,43	44,37
Exterpro	M	600-1.000	1	150	761,55	0,17	2	257,14	0,55
WPB	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	1	5.142,86	11,09
CM3	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	1	5.142,86	11,09
Porsche	C	LMP1	4	514	2.611,03	0,25	6	3.916,54	8,45
Jaguar	C	LMP1	4	514	2.611,03	0,25	11	7.180,33	15,49
Neumáticos Álvarez	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	1	5.142,86	11,09
Racing 100	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	3	15.428,57	33,28
Circuito moto JC	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	3	15.428,57	33,28
TF racing	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	1	5.142,86	11,09
JK competición	M	600-1.000	32	4.800	24.369,60	0,17	1	4.114,29	8,87
Activbike	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	2	10.285,71	22,19
Lozane motorsport	M	600-1.000	8	1.200	6.092,40	0,17	2	2.057,14	4,44
Conersia	M	600-1.000	25	3.750	19.038,75	0,17	1	3.214,29	6,93
Promoracing	M	600	20	3.000	15.231	0,17	1	2.571,43	5,55
KTM	M	1.000	12	1.800	9.138,60	0,19	7	12.052,17	26
TMRS	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	2	10.285,71	22,19
MBG	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	2	10.285,71	22,19
Valentinos	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	5	25.714,29	55,47
Michelotto	C	GT	4	514	2.611,03	0,25	2	1.362,96	2,94
REHM	M	1.000	40	6.000	30.462	0,17	3	15.428,57	33,28
Ipone day	M	600	40	6.000	30.462	0,17	3	15.428,57	33,28
MCF	C/M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	3	15.428,57	33,28
CD-Sport	C	F4	10	1.286	6.527,57	0,16	2	2.088,82	4,51
DT bike prom	M	600-1.000	40	6.000	30.462	0,17	3	15.428,57	33,28
Kawasaki	M	1.000	7	1.050	5.330,85	0,19	2	2.008,70	4,33
GPELITE	C	GT	4	600	3.046,20	0,26	2	1.590,12	3,43
TOTAL							202	527.094,35	1.136,94



# Anexo VII: Estudio instalación fotovoltaica

# ESCENARIO MENSUALIZADO DE PRODUCCIÓN Y AUTOCONSUMO

## 1 Análisis de la producción y la demanda para año tipo

La curva de generación utilizada para llevar a cabo el estudio de cobertura de demanda para las instalaciones de MOTORLAND se ha obtenido para una instalación fotovoltaica de **124,2 kWp**.

La planta fotovoltaica consta de módulos de última tecnología de silicio monocristalino de célula partida, con una potencia de 460 Wp cada uno de ellos. Asimismo, se ha previsto utilizar 1 inversor solar con una potencia nominal total de **100 kW**. Se ha considerado una inclinación tipo de 15º y un azimut de 20º. El PR de la instalación se estima en 80% y las horas equivalentes en **1528 kWh/kWp/año**.

**La energía generada por la planta se estima en 189,7 MWh/año.** Para estimar el consumo de MOTORLAND se tiene la curva de carga correspondiente al año 2018. Para el estudio económico se ha considerado una Tarifa 3.1 de tres períodos con unos precios de energía tipo. En la siguiente tabla se muestran los datos de producción y consumo para este escenario:

PRODUCCIÓN AÑO TIPO					
	Generación FV (kWh)	Consumo eléctrico (kWh)	Compra red (kWh)	Autoconsumo directo (kWh)	Excedente (kWh)
ENE	8.532,74	66.276,00	57.825,07	8.450,93	81,81
FEB	11.807,88	78.619,00	66.833,85	11.785,15	22,73
MAR	16.641,94	104.243,00	87.601,06	16.641,94	0,00
ABR	18.139,00	117.380,00	99.241,00	18.139,00	0,00
MAY	20.826,76	76.095,00	55.268,24	20.826,76	0,00
JUN	21.779,78	76.450,00	54.852,38	21.597,62	182,16
JUL	23.196,10	121.061,00	98.181,98	22.879,02	317,08
AGO	21.310,75	56.985,00	37.132,20	19.852,80	1.457,95
SEP	16.815,05	168.143,00	151.327,95	16.815,05	0,00
OCT	14.261,89	93.734,00	79.472,11	14.261,89	0,00
NOV	9.487,44	71.195,00	61.707,56	9.487,44	0,00
DIC	6.945,44	50.475,00	43.677,99	6.797,01	148,43
<b>TOTAL</b>	<b>189.744,76</b>	<b>1.080.656,00</b>	<b>893.121,39</b>	<b>187.534,61</b>	<b>2.210,15</b>

Tabla 1. Detalle del consumo y generación mensual de la instalación. Autoconsumo directo y excedentes

En este escenario, el porcentaje de **autoconsumo ascendería al 98,8%**, generándose un excedente del 1%. **El ahorro estimado en la compra de energía para MOTORLAND sería del 17,4%**. La figura 1 muestra gráficamente los resultados de cobertura de demanda con la instalación fotovoltaica.

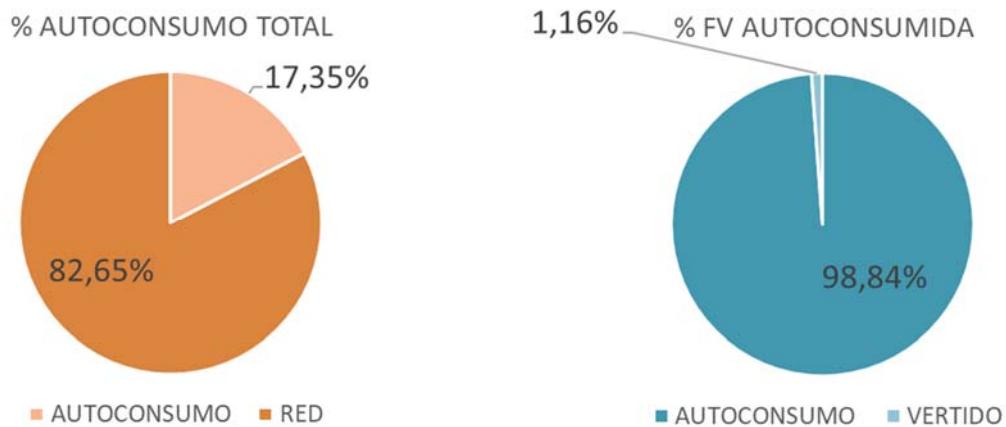


Figura 1. Porcentajes de cobertura de demanda con energía fotovoltaica (naranja) y de autoconsumo de la energía eléctrica generada en el campo fotovoltaico (azul)

Considerando un precio tipo para tarifa 3.1 ( $P_1 = 0,091588 \text{ €/kWh}$ ;  $P_2 = 0,081051 \text{ €/kWh}$ ;  $P_3 = 0,063057 \text{ €/kWh}$ ), se ha estimado el ahorro que va a suponer el autoconsumo de energía procedente de la instalación fotovoltaica y los ingresos adicionales por la venta de los excedentes. La siguiente tabla muestra dichos resultados:

PRODUCCIÓN AÑO TIPO			
	Ahorro por autoconsumo de energía FV (€)	Ingresos por venta de excedente <sup>(1)</sup> (€)	Ahorro total respecto a escenario actual (€)
ENE	705,81	3,52	709,33
FEB	988,01	0,98	988,99
MAR	1.401,71	0,00	1.401,71
ABR	1.533,13	0,00	1.533,13
MAY	1.763,15	0,00	1.763,15
JUN	1.824,97	7,83	1.832,80
JUL	1.931,51	13,63	1.945,14
AGO	1.676,73	62,69	1.739,42
SEP	1.422,31	0,00	1.422,31
OCT	1.208,23	0,00	1.208,23
NOV	786,28	0,00	786,28
DIC	565,12	6,38	571,50
<b>TOTAL</b>	<b>15.806,95</b>	<b>95,04</b>	<b>15.901,99</b>

(1) Precio pool estimado 43 €/MWh

Tabla 2. Estimación mensual de ahorros.

Teniendo en cuenta que el excedente es mínimo, se recomienda un autoconsumo sin excedentes. Considerando un coste de inversión tipo para instalaciones de 100 kW de 0,7 €/Wp y los parámetros económicos incluidos en el estudio de rentabilidad anexo, el proyecto alcanza un **pay-back de 5,7 años con una TIR del 17,2%**.

## **Conclusiones y recomendaciones**

A la vista de los resultados obtenidos para la tipología de instalación considerada, se recomienda legalizar la instalación como “**Autoconsumo sin excedentes**”. En este caso, habría que incluir un sistema de inyección cero que evitara el vertido a la red, tal y como indica la legislación vigente (RD 244/2019).

Bajo esta modalidad de autoconsumo, no es necesario solicitar punto de conexión a la compañía distribuidora, de manera que se evita el pago del estudio del punto de conexión (260 € + IVA) y el depósito de un aval como garantía (40 €/kWp). Además, en la fase de tramitación posterior, no es necesario firmar una Contrato Técnico de Acceso con la compañía distribuidora, ni modificar el contrato actual con la empresa comercializadora para gestionar la compensación del excedente. Estas premisas, hacen que el periodo de tramitación previo y posterior se acelere respecto a una instalación con excedentes, ya que solo va a depender de la Administración Pública.

## **ESTUDIO ECONÓMICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO**

## Caso base

<u>DATOS INICIALES</u>	
Potencia pico de la instalación	124,2 kWp
Potencia Nominal	100 kW
Horas Equivalentes de referencia	1528,00 kWh/kWp
Inversión de la FV	86940,00 €
Precio instalación Fotovoltaica	0,7000 €/Wp
Ahorro de energía en las facturas por FV autoconsumida (*)	187534,61 kWh
Ahorro económico en la factura por todas las medidas tomadas	15806,95
Producción excedentaria de energía de la planta FV	0,00 kWh

<b>DATOS OBTENIDOS</b>	
<b>Indicadores de Rentabilidad:</b>	
VAN	183.799
TIR	17,22%
PAY-BACK (años)	5,73

(\*) Energía estimada tomando como referencia las facturas o datos proporcionados por el cliente.

	0	1	2	3	4	5	6	7
	Año 0	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
<b>Ingresos</b>								
Ahorro de energía en las facturas por FV autoconsumida (kWh)		187.535	186.222	184.918	183.624	182.339	181.062	179.795
Tasa estimada de perdida de producción		1	0,993	0,986	0,979	0,972	0,965	0,959
Ahorro en la factura por FV autoconsumida SIN degradación del módulo		15.807 €	15.965,02 €	16.124,67 €	16.285,92 €	16.448,78 €	16.613,27 €	16.779,40 €
Tasa estimada de incremento de la tarifa eléctrica.	1,00%		1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
<b>Ahorro en la factura por FV autoconsumida CON degradación del módulo</b>		<b>15.807 €</b>	<b>15.853 €</b>	<b>15.900 €</b>	<b>15.946 €</b>	<b>15.993 €</b>	<b>16.040 €</b>	<b>16.087 €</b>
Producción excedentaria de energía de la planta (kWh)		0	0	0	0	0	0	0
Tarifa media diaria estimada del pool (€/kWh)		0,0430	0,0434	0,0439	0,0443	0,0447	0,0452	0,0456
<b>Ingresos por venta de energía a precio de pool (€)</b>		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Reducción de facturación por eliminación de consumos de E. REACTIVA		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
<b>TOTAL INGRESOS / NO GASTOS</b>	- €	<b>15.807 €</b>	<b>15.853 €</b>	<b>15.900 €</b>	<b>15.946 €</b>	<b>15.993 €</b>	<b>16.040 €</b>	<b>16.087 €</b>
<b>Gastos</b>								
<b>Pago de tasas e ICIO Ayuntamiento</b>		<b>2.608 €</b>						
Mantenimiento de la instalación, inc. Materiales	- €				600 €	612 €	624 €	637 €
Tasa estimada de incremento de esos gastos.	2%		2%	2%	2%	2%	2%	2%
<b>TOTAL GASTOS</b>	- €	<b>2.608 €</b>	- €	- €	600 €	612 €	624 €	637 €
<b>MARGEN OPERATIVO BRUTO</b>	- €	<b>13.199 €</b>	<b>15.853 €</b>	<b>15.900 €</b>	<b>15.346 €</b>	<b>15.381 €</b>	<b>15.416 €</b>	<b>15.450 €</b>
- Intereses Prestamo		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
<b>Inflación</b>	<b>2,00%</b>							
<b>Tasa de Descuento</b>	<b>3,00%</b>							
<b>Flujos de Caja</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>
Flujo de entrada	- €	15.807 €	15.853 €	15.900 €	15.946 €	15.993 €	16.040 €	16.087 €
Flujo de salida	- 86.940 €	- 2.608 €	- €	- €	600 €	- 612 €	- 624 €	- 637 €
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>- 86.940 €</b>	<b>13.199 €</b>	<b>15.853 €</b>	<b>15.900 €</b>	<b>15.346 €</b>	<b>15.381 €</b>	<b>15.416 €</b>	<b>15.450 €</b>
<b>FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO</b>	<b>- 86.940 €</b>	<b>12.814,32 €</b>	<b>14.943,22 €</b>	<b>14.550,49 €</b>	<b>13.634,99 €</b>	<b>13.267,81 €</b>	<b>12.910,36 €</b>	<b>12.562,39 €</b>
FLUJO DE CAJA acumulado	- 86.940 €	- 73.741,25 €	- 57.887,98 €	- 41.988,27 €	- 26.641,96 €	- 11.260,94 €	4.154,71 €	19.604,86 €
<b>Indicador de Rentabilidad - PAYBACK</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>
PAYBACK (años)		--	--	--	--	--	5,7	5,7



	20	21	22	23	24	25
Año 2039	Año 2040	Año 2041	Año 2042	Año 2043	Año 2044	
164.103	162.955	161.814	160.681	159.556	158.439	
0,875	0,869	0,863	0,857	0,851	0,845	
19.096,52 €	19.287,49 €	19.480,36 €	19.675,16 €	19.871,92 €	20.070,63 €	
1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	
<b>16.711 €</b>	<b>16.759 €</b>	<b>16.809 €</b>	<b>16.858 €</b>	<b>16.907 €</b>	<b>16.957 €</b>	
0	0	0	0	0	0	
0,0519	0,0525	0,0530	0,0535	0,0541	0,0546	
- €	- €	- €	- €	- €	- €	
- €	- €	- €	- €	- €	- €	
<b>16.711 €</b>	<b>16.759 €</b>	<b>16.809 €</b>	<b>16.858 €</b>	<b>16.907 €</b>	<b>16.957 €</b>	
824 €	840 €	857 €	874 €	892 €	909 €	
2%	2%	2%	2%	2%	2%	
824 €	840 €	857 €	874 €	892 €	909 €	
<b>15.887 €</b>	<b>15.919 €</b>	<b>15.952 €</b>	<b>15.984 €</b>	<b>16.016 €</b>	<b>16.047 €</b>	
- €	- €	- €	- €	- €	- €	
Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	
16.711 €	16.759 €	16.809 €	16.858 €	16.907 €	16.957 €	
- 824 €	- 840 €	- 857 €	- 874 €	- 892 €	- 909 €	
<b>15.887 €</b>	<b>15.919 €</b>	<b>15.952 €</b>	<b>15.984 €</b>	<b>16.016 €</b>	<b>16.047 €</b>	
8.796,16 €	8.557,43 €	8.325,04 €	8.098,83 €	7.878,64 €	7.664,31 €	
223.539,97 €	239.459,31 €	255.410,95 €	271.394,70 €	287.410,36 €	303.457,73 €	
Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	
5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	



# Anexo VIII: Áreas a reforestar

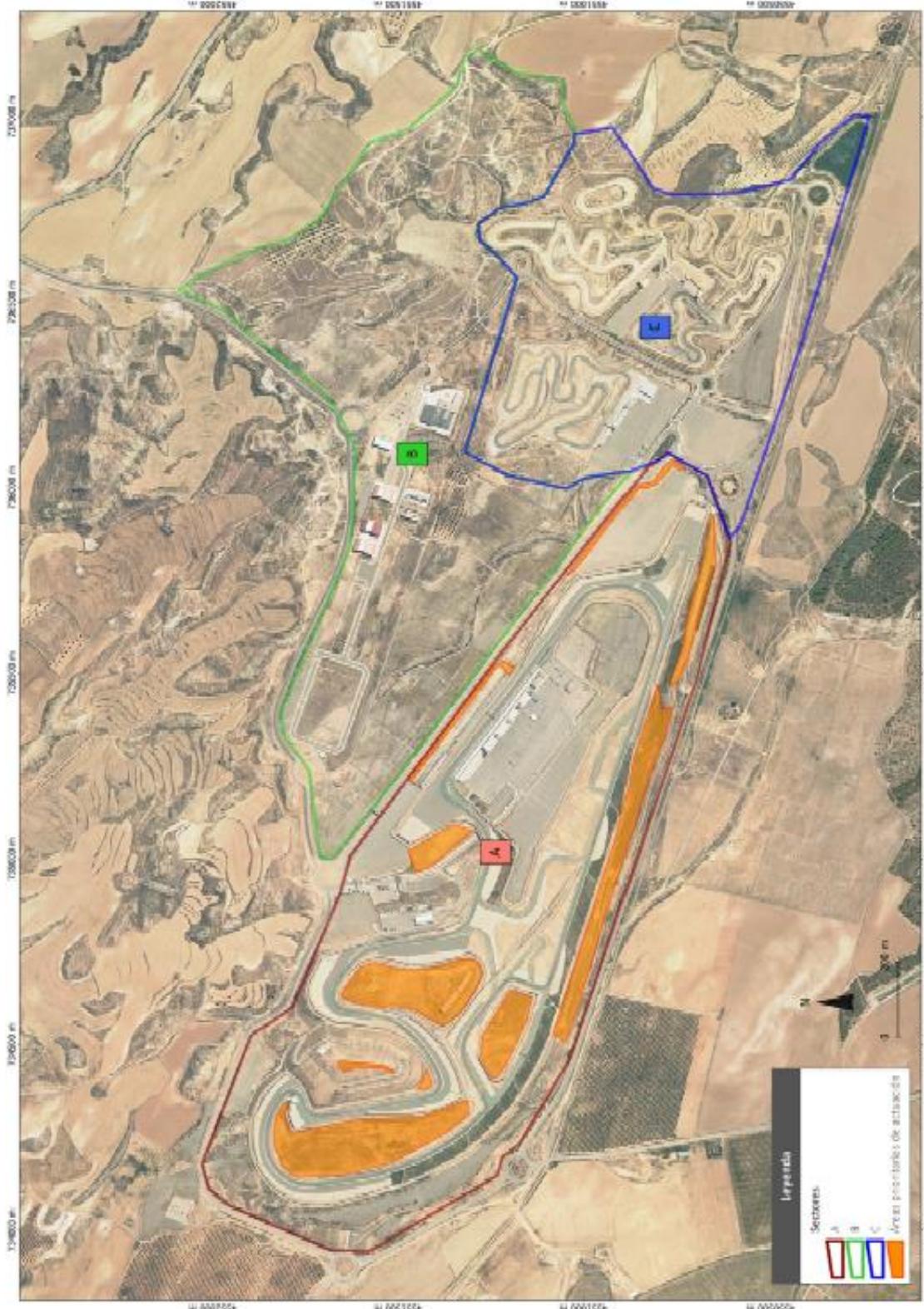


Ilustración 1: Sectores del complejo MotorLand. Fuente: Propuesta para la mejora ambiental del circuito MotorLand.